



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“ENGORDE DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO BAJO SISTEMA DE
PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS
ANABÓLICOS COMERCIALES”**

TESIS DE GRADO

Prevía la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

MAURO DANILO BORJA AGUILA

Riobamba-Ecuador

2012

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M. C. Hugo Estuardo Gavilanez Ramos.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M. C. Vicente Rafael Oleas Galeas.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M. C. Edgar Alfonso Merino Peñafiel.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 14 de Noviembre de 2012.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la sabiduría y fuerza para seguir adelante a pesar de las adversidades en mi carrera estudiantil

A mis padres por su gran apoyo, por su cariño, aprecio, amor, confianza, sacrificio, y ayuda incondicional. A mis hermanos por su apoyo incondicional que me ayudo a sortear todo obstáculo y tropiezo.

A los miembros del tribunal de tesis, Ing. M.C. Vicente Oleas G., Director de tesis y al Ing. M.C. Edgar Merino P., quienes con su colaboración permitieron concluir este trabajo de investigación.

A mis profesores, amigos y compañeros que de una o de otra forma colaboraron para la culminación exitosa de mis estudios y obtención del título como profesional.

Un agradecimiento muy especial a la familia Cajías Borja, pilar fundamental en la obtención de este logro.

DEDICATORIA

A MI MADRE Y A MI PADRE

Por el esfuerzo y sacrificio demostrado a pesar de las adversidades que se han presentado. El regalo más grande que puede dar un hijo hacia sus padres es la culminación de su carrera y por lo tanto el reflejo de todo sacrificio de parte de los padres, gracias por siempre apoyarme y guiarme para cumplir mis objetivos y metas.

A MI NOVIA

Por su amor, ayuda, compañía, cariño, respeto y apoyo incondicional cada día en el duro pasar de las aulas y así juntos logramos culminar nuestras metas y sueños.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. EL BOVINO DE CARNE	3
1. <u>Concepto de bovino</u>	3
2. <u>Características generales</u>	3
3. <u>Origen</u>	4
4. <u>Especies existentes</u>	4
a. <i>Bos taurus</i>	4
b. <i>Bos indicus</i>	4
5. <u>Escala zoológica de los bovinos</u>	4
a. Reino Animal	5
b. Tipo Cordados	5
c. Clase Mamíferos	5
d. Orden Artiodáctilos	5
e. Familia Bóvidos	5
f. Género Bos	5
B. RAZA BRAHMAN	5
1. <u>Historia</u>	5
2. <u>Características raciales</u>	6
3. <u>Ventajas ambientales</u>	7
4. <u>Ventajas económicas</u>	7
a. Eficiencia reproductiva	7
b. Longevidad	8
c. Habilidad materna	8
d. Producción de leche	8
e. Resistencia a las enfermedades e insectos	8

C. <u>ALIMENTACIÓN DE LOS BOVINOS EN EL TRÓPICO</u>	9
1. <u>Forrajes</u>	9
a. Volumen	10
b. Alta fibra y baja energía	10
c. Contenido de proteína	10
d. Reglas para un mejor aprovechamiento de la pastura	11
2. <u>Suplementación mineral</u>	13
D. PASTO SABOYA (Panicum maximun)	14
E. GENERALIDADES SOBRE ANABÓLICOS	15
F. CLASIFICACIÓN DE LOS ANABOLICOS	16
1. <u>Clasificación general de los anabólicos</u>	16
2. <u>Clasificación según sus modos de acción</u>	17
3. <u>Esteroides y hormonales</u>	17
4. Anabólicos no esteroides	17
G. MODO DE ACCIÓN Y RESPUESTA ESPERADA DE LOS ANABÓLICOS	17
1. Andrógenos	18
2. Estrógenos	18
3. Antibióticos	18
4. Probióticos	18
5. Zeranol	19
a. Acción sobre los receptores celulares en tejidos	19
b. Actividad sobre la glándula tiroidea	19
c. Aumento de secreción de Somatotrofina (STH)	20
H. ADMINISTRACIÓN	21
I. RECOMENDACIONES GENERALES EN LA SELECCIÓN DE IMPLANTES	21
1. <u>En cuanto al peso vivo inicial del primer implante</u>	21
2. En cuanto al tipo racial.	21
3. Régimen alimenticio (dieta)	22
4. <u>De manejo</u>	22
J. ESTRATEGIAS DE USO DE IMPLANTES HORMONALES	22
1. <u>Composición del implante</u>	22

2. <u>Sexo</u>	23
3. <u>Tipo racial</u>	23
4. <u>Programa de alimentación</u>	23
5. <u>Técnica de aplicación</u>	24
K. FACTORES QUE AFECTAN LOS RESULTADOS DE LOS IMPLANTES	24
L. CARACTERISTICAS DE LA CANAL QUE PUEDE SER AFECTADAS AL USAR IMPLANTES ANABOLICOS	24
M. RIESGO PARA LA SALUD HUMANA	25
N. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO	25
1. REVALOR® G	25
a. Descripción	25
b. Composición	25
c. Indicaciones	26
d. Dosis y vía de administración	26
e. Precauciones	26
f. Advertencias	26
g. Período de retiro	26
h. Presentación	26
2. <u>BAGO-PELL</u>	27
a. Indicaciones	27
b. Dosificación	27
c. Recomendaciones y precauciones	27
d. Índice terapéutico	27
e. Vía de administración	27
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	28
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	28
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	28
C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES	28
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	29
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	31
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	31
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	32
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	32
1. <u>Pesaje de los animales</u>	33

2. <u>Consumo de forraje</u>	33
3. <u>Conversión alimenticia</u>	33
4. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	34
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	35
A. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DE 0 A 60 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.	35
1. <u>Peso inicial y final</u>	35
2. <u>Ganancia de peso</u>	39
3. <u>Ganancia de peso diaria</u>	39
4. <u>Consumo total de alimento</u>	39
5. <u>Conversión alimenticia</u>	40
6. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	40
B. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DE 60 A 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.	40
1. <u>Peso inicial y final</u>	41
2. <u>Ganancia de peso</u>	41
3. <u>Ganancia de peso diaria</u>	42
4. <u>Consumo total de alimento</u>	42
5. <u>Conversión alimenticia</u>	42
6. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	46
C. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DURANTE 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.	46
1. <u>Peso inicial y final</u>	46
2. <u>Ganancia de peso</u>	47

3. <u>Ganancia de peso diaria</u>	48
4. <u>Consumo total de alimento</u>	49
5. <u>Conversión alimenticia</u>	49
6. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	51
D. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL ENGORDE DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES.	51
V. <u>CONCLUSIONES</u>	57
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	58
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	59
ANEXOS	

RESUMEN

En “Finca Voluntad de Dios” ubicada, en el Recinto El Rosario, Parroquia Puerto Limón, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, se evaluó el engorde de novillos Brahman mestizos bajo Sistema de Pastoreo y Suplementación Mineral, con la adición de implantes con anabólicos comerciales, Acetato de Trembolona + 17 β Estradiol versus Zeranol, los cuales fueron comparados con un grupo control, distribuyéndose bajo un Diseño Completamente al Azar y evaluándose diferentes variables durante 120 días de investigación. Determinándose la mayor ganancia de peso total y diaria con 66.50 Kg y 554.00 g respectivamente al utilizar implantes de (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol), con lo que se estableció parámetros más eficientes en cuanto a conversión alimenticia y costo/kg de ganancia de peso con promedios de 15.45 y 1.06 USD en su orden. Por otro lado la mejor rentabilidad en novillos cebados, fue determinada en los animales tratados con Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol, alcanzando un índice de Beneficio - Costo de 1.32 USD, lo que quiere decir que por cada dólar gastado con la utilización de este anabólico en novillos mestizos se tiene un beneficio neto de 0.32 USD. Por lo que se recomienda utilizar Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol, en el engorde de novillos Brahman mestizos, ya que en la presente investigación ha presentado resultados satisfactorios en los diferentes parámetros productivos evaluados y difundir los resultados de la presente investigación a nivel de productores dedicados el engorde de novillos, a fin de mejorar sus rendimientos productivos y económicos.

ABSTRACT

On the farm “ Will of God”, located in Santo Domingo de los Tsáchilas province fattening crossbred steers Brahman under grazing system and mineral supplementation, with the addition of two anabolic implants, Trembolone acetate+ 17- β Estradiol vs Zeranol compared with a control group measurements distributed under a completely randomized design variables in 120 days of investigation was evaluated. Then highest gain of total daily weight was 66.50 kg and 554.00 g respectively by using implants of Trembolone acetate + 17- β Estradiol, establishing the most efficient parameters in feeding conversion and cost/kg with averages of 15.45 and 1.06 USD. On the other hand the best profit of breeds are found on treated animals with Trembolone acetate +17- β Estradiol with a benefit- cost of 1.32 USD, that is for each dollar with the use of this anabolic in crossbred steers the profit is 0.32 USD. It is recommended to use Trembolone acetate +17- β Estradiol, in fattening Brahman crossbred steers, because of this research work found satisfactory results evaluated in different evaluated productive parameters.

LISTA DE CUADROS

No.	Pág.
1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS “FINCA VOLUNTAD DE DIOS”.	28
2. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	30
3. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DE 0 A 60 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.	36
4. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DE 60 A 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.	43
5. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DURANTE 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.	52
6. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES.	53

LISTA DE GRÁFICOS

No.	Pág.
1. Ganancia de peso de novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), de 0 a 60 días de experimentación.	37
2. Conversión alimenticia en novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), de 0 a 60 días de experimentación.	38
3. Ganancia de peso de novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), de 60 a 120 días de experimentación.	44
4. Conversión alimenticia en novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), de 60 a 120 días de experimentación.	45
5. Evolución del peso corporal de novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), durante 120 días de evaluación.	54
6. Ganancia de peso de novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), durante 120 días de experimentación.	55
7. Conversión alimenticia en novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), durante 120 días de experimentación.	56

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados experimentales del comportamiento productivo de toretes brahmán mestizos, bajo pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales.
2. Análisis de varianza de las características productivas de novillos Brahman Mestizo bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales durante la fase de engorde de 0 a 60 días de evaluación.
3. Análisis de varianza de las características productivas de novillos Brahman Mestizo bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales durante la fase de engorde de 60 a 120 días de evaluación.
4. Análisis de varianza de las características productivas de novillos Brahman Mestizo bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales durante la fase de engorde de 0 a 120 días de evaluación.

I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos memoriales la ganadería de carne en el Ecuador se practica tradicionalmente bajo sistemas de explotación convencionales, extensivas y muy poco eficientes, por consiguiente, el uso de la tierra entre la mayoría de ganaderos es bastante improductivo, y la actividad ganadera como negocio se hace cada vez menos rentable, en parte debido a la incapacidad de los productores para lograr una mayor carga animal por unidad de superficie en uso ganadero y de alcanzar una mayor productividad de sus ganados en cada uno de los predios en particular, adjunto a ello el costo de insumos de uso agropecuario que cada vez son más elevados, por lo cual se hace de imperiosa necesidad experimentar la aplicación de nuevas tecnologías, que permitan incrementar la producción de kilogramos de carne por hectárea, al menor costo y en menor tiempo, logrando así mejorar los ingresos económicos para los productores.

Los sistemas actuales de producción agropecuaria deben ser eficientes, rentables, y sostenibles. El cumplimiento de estos requisitos hace necesario un enfoque totalizador y que la toma de decisiones abarque soluciones sobre estas premisas básicas. Afrontar el desafío de una producción ganadera, implica garantizar un programa y una infraestructura que debe cubrir los requerimientos de provisión de agua y alimentos, sanidad, estructura genética adecuada de la población animal, un sistema de comercialización apropiado, y una administración eficiente. Todos estos elementos deben funcionar en conjunto para conseguir el éxito de la empresa.

En el Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas por su ubicación estratégica, la actividad ganadera es una de las actividades que más rubros genera, por lo que es recomendable investigar todos los aspectos enfocados a mejorar la productividad. Como es conocido los anabólicos más utilizados por los ganaderos en el campo, son a base de (Acetato de Trembolona + 17 β Estradiol) y Zeranol, considerando que el efecto final obtenido en el organismo animal con el empleo de estos implantes hormonales es una redistribución de los nutrientes disponibles, hacia un incremento en la síntesis de proteína, logrando así incrementar en la tasa de ganancia de peso, el consumo de alimento, una mejora

en la eficiencia alimenticia; canales más pesadas, con mayor cantidad de músculo y menos grasa, consecuentemente esta característica da como resultado canales de bovinos más magras.

Por tal motivo la presente investigación estuvo enfocada a dilucidar, cual es el anabólico ideal en un programa de ceba en pastoreo con suplementación mineral, para que el animal manifieste el máximo rendimiento productivo y económico para el ganadero, teniendo en cuenta la ganancia de peso adicional que genera el producto y el costo del mismo. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, y la rigidez del ganadero por no incurrir en mejorar pasturas, invertir en suplementación, asesoramiento técnico, en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el comportamiento productivo en el engorde de novillos Brahman mestizos, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol y Zeranol).
- Determinar el mejor anabólico para el engorde de novillos Brahman mestizos bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral.
- Establecer la rentabilidad del engorde de novillos Brahman mestizos, mediante el indicador Beneficio/Costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. EL BOVINO DE CARNE

1. Concepto de bovino

<http://es.thefreedictionary.com>. (2008), menciona que este término se aplica al animal mamífero, rumiante, perteneciente a la familia de los bóvidos, de cuerpo grande y robusto, con cuernos, hocico ancho y desnudo, cola larga con un mechón en el extremo, como el toro y la vaca, destinado a la producción de carne.

2. Características generales

Chavéz, F. y Luengas, R. (2007), señalan que todas las razas bovinas rinden carne y su fin es siempre el matadero, pero se prefieren algunas razas por ser más ventajosas en la calidad de la carne. Las razas tipo cebú (indicus), son buenas en ambientes tropicales y subtropicales. Ya que poseen características que las hacen propicias a este tipo de medios. Por ejemplo poseen muchos pliegues en la piel, poseen más glándulas sudoríparas y sebáceas con lo cual pierden más calor que las razas europeas. Por otro lado, tienen piel más dura con lo cual son más resistentes a ectoparásitos y a lastimaduras producidas por pastos duros y altos que suelen crecer en los ambientes donde estas razas se desarrollan. Además la giba que poseen muchas razas del tipo indicus, sirven de reservorio de grasa, con lo cual son resistentes a la falta de agua. Las paredes del tracto digestivo son más gruesas, con lo cual el aprovechamiento del alimento es mayor, por lo tanto en caso que exista menor cantidad de forraje, el alimento va a ser igualmente aprovechado.

<http://www.agronet.gov.co>. (2011), Señala que los bovinos productores de carne tienen el cuerpo amplio y profundo, aspecto compacto, corto y forma paralelepípeda. Extremidades cortas y aplomadas con abundantes masas musculares, piel fina, suelta, elástica, plegable y tacto suave, pelo fino y sedoso.

3. Origen

El origen del ganado bovino actual, únicamente es el uro primitivo - *B. primigenius*, que da lugar posteriormente al *B. brachyceros*, y éste a todas las razas bovinas modernas (<http://www.actividadesrurales.com>, 2007).

4. Especies existentes

a. *Bos taurus*

Aquí se encuentran las razas del grupo europeo, y se distinguen claramente dos grupos la de orientación cárnica y la de orientación lechera; además, son las más productivas del mundo, resultado esto de la mayor aplicación de ciencia y técnica en su crianza, independientemente del clima favorable en que se desarrollan y desde luego a una mejor alimentación y manejo. (<http://www.fmvz.unam.mx>, 2010).

b. *Bos indicus*

<http://moesha7777.blogspot.com>. (2009), dice que el *Bos indicus* incluye los bovinos con joroba comunes en los países tropicales, pertenecientes al grupo Cebú. Son animales por completo domésticos y no se han encontrado antecesores en estado salvaje desde los tiempos históricos. El cebú se caracteriza por una giba de tejido carnoso sobre la cruz (que en ocasiones pesa hasta 20 ó 22 Kg.), una gran papada, grandes orejas gachas y una voz que es más gruñido que mugido.

Estos animales de apariencia tan peculiar a diferencia del ganado *taurus*, tienen más resistencia al calor, ciertas enfermedades y ectoparásitos.

5. Escala zoológica de los bovinos

La siguiente reseña indica la posición básica del bovino domesticada en la escala zoológica:

- a. **Reino Animal:** animales en forma colectiva.
- b. **Tipo Cordados:** uno de los veintiún tipos, aproximadamente del reino animal en los cuales hay una columna vertebral.
- c. **Clase Mamíferos:** animales de sangre caliente con pelo, que paren a sus crías y las amamantan durante un período variable con la secreción de las glándulas mamarias.
- d. **Orden Artiodáctilos:** mamíferos ungulados con dedos pares.
- e. **Familia Bóvidos:** rumiante que tienen placenta policotiledónea; cuernos huecos, no deciduos, y la presencia casi universal de la vesícula biliar.
- f. **Género Bos:** cuadrúpedos rumiantes, es decir bovinos en estado salvaje y doméstico, que se distinguen por su cuerpo robusto y sus cuernos huecos y curvados que parten lateralmente del cráneo. Especies Bos taurus y Bos indicus. Bos taurus incluye a los antecesores del bovino europeo; Bos indicus está representado por el bovino con joroba (cebú) de la India y de África y por la raza Brahman de Estados Unidos.

B. RAZA BRAHMAN

1. Historia

<http://www.laganaderia.org>. (2009), relata que el ganado de raza Brahman Americano fue desarrollado a finales del siglo XIX y principios del siglo XX por ganaderos americanos que buscaban un tipo de ganado que pudiera resistir el calor, la humedad, los insectos y las enfermedades prevalecientes a lo largo de la costa del Golfo de México. A estos ganaderos les gustaban las características de las razas de carne inglesas (Angus, Hereford y Shorthorn), pero no lograban que sobrevivieran al hostil clima subtropical.

Cuando el primer ganado *Bos indicus* llegó en 1854, enseguida estableció una reputación por supervivencia y producción en climas perjudiciales para las demás razas. Su fácil adaptación a condiciones climáticas hostiles rápidamente se constituyó en leyenda. Fueron cuatro las razas *Bos indicus* que contribuyeron a la fundación del Brahman Americano; Guzerat, Nelore, Gyr y Krishna Valley las cuales llegaron a lo Estados Unidos en diferentes embarques entre 1854 y 1946. Estos animales fueron cuidadosamente cruzados, estrictamente seleccionados y rigurosamente desechados para formar una nueva raza de carne con características *Bos indicus* que se adaptara bien a los climas tropicales y subtropicales más hostiles del mundo (<http://www.laganaderia.org>, 2009).

La genética Brahmán fue creada en los Estados Unidos de América con el cruzamiento de cuatro razas indianas de ganado (*Bos indicus*). La selección rígida y cuidadosa desde un comienzo, se basó en la raza productora de carne más eficiente para la mayoría de los climas (<http://www.laganaderia.org>, 2009).

2. Características raciales

<http://asocebu.com>. (2010), menciona que el brahmán se caracteriza por tener un gran porte, cabeza ancha, perfil recto, cuello corto y grueso con papada desarrollada. Los cuernos son cortos, medianamente gruesos y dirigidos hacia atrás y hacia fuera; las orejas son de tamaño mediano, costillas arqueadas, vientre voluminoso, denotando una gran capacidad.

Se caracteriza por su giba bien desarrollada, inclusive en las hembras. El tronco es cilíndrico con caderas amplias y musculosas, ancas ligeramente inclinadas, y la cola de inserción alta y fina en la extremidad (<http://asocebu.com>, 2010).

El patrón de peso establecido para el animal adulto macho es de 800 a 1100 kg. Para la hebra 450 a 600 kg (<http://asocebu.com>, 2010).

La ubre es bien desarrollada, con pezones bien dispuestos, revelando capacidad lechera (<http://asocebu.com>, 2010).

<http://asocebu.com>. (2010), comenta que dentro de los patrones raciales propios de la raza Brahman, se destaca su pelaje predominante blanco, especialmente en las hembras; aunque el color ceniza, sobre todo en la parte anterior del cuerpo, en el cuello y hasta en la giba, es muy frecuente. En Colombia hay excelentes hatos de pigmentación roja, en los que es evidente la influencia de las razas Red Sindhi y Gyr. Es poco frecuente la aparición de animales manchados, puesto que ese tipo de pelaje no es apreciado. Cabe destacar que algunos terneros nacen rojos, pero con los meses se vuelven ceniza o ceniza oscura.

3. Ventajas ambientales

Sin duda alguna la capacidad del ganado Brahman para tolerar altas temperaturas lo sitúa como la raza de carne ideal para las regiones húmedas y calurosas del mundo. A medida que la temperatura sube por encima de 24°C las razas europeas disminuyen el consumo de alimento tanto como la producción de leche. Por otra parte el ganado Brahman continua demostrando su eficiente utilización de gramíneas altas en fibra así como su capacidad de consumir una variedad más amplia de forrajes, lo cual les da una indiscutible ventaja en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Esta capacidad de tolerar altas temperaturas y humedad se debe a sus características raciales tales como; pelo corto, grueso y sedoso; capacidad de sudar; piel suelta, de pigmentación oscura y con pliegues para una mayor área superficial. Estas características raciales le dan al Brahman una resistencia natural a una gran variedad de insectos responsables de la transmisión de innumerables enfermedades tropicales. Debido a su pelaje claro con pigmentación oscura el ganado Brahman rara vez se ve afectado por la queratoconjuntivitis infecciosa o cáncer del ojo o por las demás enfermedades relacionadas con los rayos solares (<http://www.laganaderia.org>, 2009).

4. Ventajas económicas

a. Eficiencia reproductiva

La meta de todo ganadero es destetar un ternero de buen peso todos los años de cada una de sus vacas. El buen comportamiento reproductivo de una vaca es el

mejor indicador de su adaptación al medio ambiente. Una y otra vez se ha comprobado que el ganado Brahman no tiene igual cuando se trata de eficiencia reproductiva en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (<http://www.laganaderia.org>, 2009).

b. Longevidad

Las hembras Brahman tienen una larga vida productiva, fácilmente hasta un 50% más larga que las vacas de razas europeas y son más fértiles. Esto en pocas palabras significa que el productor obtendrá hasta un 60% más de terneros de las vacas brahmán (<http://www.laganaderia.org>, 2009).

c. Habilidad materna

Las vacas Brahman tienen el instinto materno más fuerte que otras razas. Son famosas por proteger a su cría del peligro y están muy bien adaptadas a regiones de pastoreo extensivo bajo condiciones pobres de manejo. Las vacas Brahman presentan una baja incidencia de partos distócicos. Esto debido a la gran amplitud pélvica y a que por lo general los terneros son livianos al nacimiento, lo cual hace la combinación perfecta para las regiones donde las condiciones de manejo son mínimas. (<http://www.laganaderia.org>, 2009).

d. Producción de leche

Los estudios científicos han demostrado que una vaca Brahman promedio produce entre un 22% al 44% más de leche que las vacas de razas europeas de carne (<http://www.laganaderia.org>, 2009).

e. Resistencia a las enfermedades e insectos

El ganado Brahman cuando suda secreta una sustancia oleosa que tiende a repeler moscas, mosquitos y otros insectos mordedores. Esto, combinado con la piel suelta y móvil le permite deshacerse de muchos insectos y así evitar muchas

de las enfermedades que arrasan poblaciones enteras de ganado en el trópico (<http://www.laganaderia.org>, 2009).

C. ALIMENTACIÓN DE LOS BOVINOS EN EL TRÓPICO

<http://www.infocarne.com>. (2010), señala que la alimentación de bovinos en el trópico se basa en un mayor porcentaje, en forrajes, con escasa o nula suplementación mineral.

1. Forrajes

<http://www.tecnologiaslimpias.org>. (2011), indica que los forrajes verdes es la planta en estado natural; tal y como son utilizados por los animales y se clasifican en gramíneas y leguminosas. Las leguminosas tienen mayores contenidos de proteína y fósforo que las gramíneas, además mejoran la dieta de los animales y aumentan la cantidad de nitrógeno del sistema suelo- planta-animal, por la acción simbiótica de las bacterias que se encuentran en las raíces y fijan el nitrógeno atmosférico.

<http://www.tecnologiaslimpias.org>. (2011), menciona que las pasturas de alta calidad proveen una importante cantidad de nutrientes para satisfacer los requerimientos de los animales en pastoreo, aunque la producción animal obtenida es ampliamente variable entre épocas y entre especies forrajeras. Esta variabilidad en la respuesta animal en condiciones de pastoreo puede atribuirse a cambios en la disponibilidad o en la calidad del forraje, pero también existen casos en donde la oferta forrajera y la calidad, es buena pero las respuestas del animal son bajas. Aun cuando la utilización del forraje sea óptima, siempre existen variaciones condicionadas por la producción de forraje, que afectan el ajuste de la carga o ganancia de peso a obtener. Otra limitación importante derivada de la utilización del forraje producido por una pastura no es el mismo a través de los años y no es el mismo potencial de producción de una pastura nueva, comparada con una degradada.

Las características generales de las pasturas son las siguientes.

a. Volumen

Los pastos son alimentos voluminosos, esenciales para estimular la ruminación y mantener la salud de los bovinos (<http://www.infocarne.com>, 2010).

b. Alta fibra y baja energía

Los forrajes pueden contener de 30 hasta 90% de fibra, en general, cuando más alto, cuando más alto es el contenido de fibra, más bajo será el contenido de energía del forraje (<http://www.infocarne.com>, 2010).

c. Contenido de proteína

<http://www.infocarne.com>. (2010), señala que según la madurez, las leguminosas pueden tener de 15 a 23% de proteína cruda y las gramíneas contienen de 8 a 18% proteína cruda. El valor nutritivo de los forrajes está determinado por la etapa de crecimiento cuando son cosechados o pastoreados. El crecimiento puede ser dividido en tres etapas sucesivas:

- Etapa vegetativa.
- Etapa de floración.
- Etapa de formación de semillas.

<http://www.infocarne.com>. (2010), menciona que el valor nutritivo de un forraje es más alto durante el crecimiento vegetativo y más bajo en la etapa de formación de semillas. Con el avance de la madurez, la concentración de proteína, energía, calcio, fósforo y materia seca digestible en la planta se reducen, pero la concentración de fibra aumenta. Mientras aumenta el contenido de lignina, haciendo que los carbohidratos sean menos nutritivos para los microorganismos del rumen. Como resultado, el valor energético del forraje se reduce.

d. Reglas para un mejor aprovechamiento de la pastura

<http://jairoserano.com>. (2009), menciona que el mejor aprovechamiento de las pasturas, se da, cuando la producción animal por hectárea, no llega a reducir el potencial de ella.

- Si se desea producir a base de pasto, es necesario tener pasto.
- No existe el mejor pasto para todas las condiciones.
- Todo pasto es bueno si está adaptado al ambiente y se maneja bien.
- Lo más importante es conocer individualmente, el tiempo de reposo de la especie, en las condiciones particulares de donde se siembra.
- Lo ideal es maximizar el uso de los pastos, cuali y cuantitativamente.
- Entre más dividamos los potreros, mayor rendimiento tendremos de las praderas.
- Lo que buscamos al dividir los potreros, es que el pasto tenga un tiempo mínimo de ocupación y un tiempo optimo de reposo.
- En los sistemas tradicionales, difícilmente esto se logra y como consecuencia tenemos que las praderas se degradan con el tiempo.
- En ocupaciones de varios días a los potreros a medida que los animales ocupen las pasturas, cada día obtienen menos cantidad de comida y de menor calidad.
- Una U. G. G. (500 kilos), encuentra el primer día 64 kilos, el segundo día 44 kilos. Y el tercer día 36 kilos.
- Cuando se deja muchos días en un solo potrero, lo que ocurre en los sistemas tradicionales ganaderos, la cantidad de pasto disponible va decreciendo hasta tal punto que fácilmente podemos poner a los animales a mantenerse con el alimento más costoso, su propia carne.
- En los sistemas tradicionales, difícilmente esto se logra y como consecuencia tenemos que las praderas se degradan con el tiempo.
- El crecimiento de los pastos, como el de cualquier ser vivo es en forma de S (sigmoidea).

- Hay tres periodos marcados: uno inicial lento, uno intermedio de crecimiento muy fuerte y uno final que detiene el crecimiento y alcanza su madurez, siendo este el momento de ingresar los animales a la parcela.
- En el primer periodo, o inicio de rebrote, la pastura es pobre en fibra y rica en compuestos nitrogenados solubles y nos producen diarreas.
- Para el productor hay varios daños al ocupar praderas antes de tiempo: además de producir diarreas, los animales tienen menos disponibilidad de forraje y si este error lo cometemos seguido, a futuro las plantas son las que van a sufrir fisiológicamente y pueden llegar hasta desaparecer.
- Si las pasturas se consumen en su momento de madurez, encontraremos mayor forraje y con mejores cantidades de materia seca.
- Al ocupar las praderas en un periodo pasado de madurez de los pastos, también cometemos errores, ya que el valor forrajero es menor y los animales tienen mayor dificultad en la digestión, además que estas plantas pasadas de tiempo han consumido mayor cantidad de agua del suelo.
- No es fácil siempre ocupar en el momento optimo de las praderas, para mi es preferible llegar pasado unos días a las praderas, no afectamos las plantas, pero si un poco la digestión de los animales.
- Una forma de saber cuándo podemos ingresar al potrero los animales, es cuando las primeras hojas basales se marchitan o secan (Braquiarias).
- En gramíneas que florecen, el momento óptimo es prácticamente cuando alguna planta de la pastura espigó y las hojas principales se doblan por su peso (Guinea).
- La alimentación bovina a base de pastos, constituye el sistema más económico en la producción de leche o carne.
- El pasto estrella puede tener rendimientos cercanos a 20 toneladas de materia seca por hectárea.
- La estrella es el pasto con más corta recuperación, esto hace que sea el de mayor rendimiento es la verdadera estrella de los pastos.
- En caso solo del pasto estrella es recomendable trabajarla con 25 días de descanso, principalmente para evitar el acolchonamiento, por errores en el manejo de esta.

- En condiciones normales una pradera debe estar con altura de 25 a 30 centímetros, así proporciona la mejor cantidad y calidad de pasto. Esto en pasturas rastreras.
- Con alturas adecuadas en las pasturas, los animales trabajan menos para aprovechar a fondo la pradera, es mayor la cantidad de pasto cosechado por mordisco.
- La creencia de que las pasturas mientras estén muy altas son mejores, no es real, en praderas rastreras, luego de llegar al periodo de madurez, ellas comienzan un fenómeno de senescencia, que es que el número de hojas que nacen es igual al que muere.

2. Suplementación mineral

Las sales minerales constituyen un elemento de suma importancia en cualquier finca destinada a la producción de leche y/o carne, pues ejercen acciones importantes en el metabolismo y nutrición del organismo. Por lo tanto, mantienen la salud, estimulan el crecimiento y promueven un elevado rendimiento en la producción. La poca atención a la suplementación de minerales en la ración conlleva a aumentar las posibilidades de enfermedades y problemas reproductivos. La deficiencia de minerales por un largo tiempo es posible que cause lo que se denomina "enfermedad carencial", la cual implica un tratamiento costoso, pudiendo evitarse a través de una buena suplementación de minerales (<http://www.engormix.com/MA-ganaderia>, 2010).

Hay muchos factores que afectan el consumo de minerales tales como: La fertilidad del suelo y el tipo de forraje ingerido, la disponibilidad de los suplementos de energía y proteínas, los requerimientos individuales, el contenido de sal en el agua, la palatabilidad del mineral, la disponibilidad fuentes frescas de minerales, la forma física del mineral, etc. (<http://www.engormix.com/MA-ganaderia>, 2010).

Como se menciona anteriormente la palatabilidad de la mezcla mineral, en varias investigaciones han indicado que el ganado no tiene mucho peso por la mayoría de los minerales, sino por la sal común. Todos los mamíferos tienen habilidad de

reconocer el sabor de la sal y que hay un gusto universal por la sal. Si las mezclas de minerales contienen de 30 a 40 por ciento de sal común, generalmente se consume lo suficiente ad libitum para satisfacer los requerimientos de los otros minerales (<http://www.engormix.com/MA-ganaderia>, 2010).

Las deficiencias de minerales en el ganado, han sido reportadas en casi todas las regiones del mundo. Los minerales más críticos para los rumiantes en pastoreo, son los siguientes: Ca, P, Na, Co, Cu, I, Se y Zn. En muchas circunstancias el Cu, Co, Fe, Se, Zn y Mo disminuyen conforme avanza la edad del forraje. Lo anterior es debido al proceso de dilución natural y al transporte de nutrientes de los tallos y hojas a la raíz del forraje (<http://www.engormix.com/MA-ganaderia>, 2010).

D. PASTO SABOYA (*Panicum maximum*)

Gómez, M. (2010), en comentario personal manifiesta que el pasto Saboya, es un forraje originario de África pero que ya ha tenido un proceso de naturalización en América tropical y es por esto que surge espontáneamente, es más en algunos cultivos agrícolas es considerada como una maleza, el pasto Saboya tiene una ventaja de adaptabilidad a los suelos del trópico lo que le da la condición de rusticidad.

Rúa, M. (2010), menciona que el Pasto Saboya (*Panicum máximo*), es una especie que se adapta hasta los 1800 msnm, esta es una gramínea de crecimiento erecto pudiendo alcanzar alturas de 1,5 a 2 metros promedio, la producción de biomasa por hectárea de este forraje es excelente, alcanzando rendimientos de 20 a 40 ton/ha corte, con una rotación promedio de 40 a 60 días, dependiendo de la época climática de la zona, y del sistema de pastoreo implementado.

Para el establecimiento o implementación de potreros de *Panicum maximum*, la densidad de siembra es de 10 kg/ha. Una vez establecido el pastizal el primer pastoreo o corte debe realizárselo a los 90 a 120 días de siembra, con la finalidad de que el sistema radicular del mismo se encuentre totalmente desarrollado, garantizándose así la vigorosidad y perennidad de la pastura (Rúa, M. 2010).

Desde el punto de vista nutricional esta gramínea, tiene una palatabilidad muy buena, con un contenido de proteína del 7 al 16%, 0.5 a 1.1 mcal/kg ms, cabe recalcar que su ciclo vegetativo es perenne siempre y cuando sea bien manejado (Rúa, M. 2010).

E. GENERALIDADES SOBRE ANABÓLICOS

Las hormonas artificiales son productos que normalmente no se encuentran en el organismo, pero que imitan la actividad de las hormonas naturales, en el organismo existen sistemas enzimáticos que metabolizan y degradan las hormonas naturales; las sintéticas no tienen estos sistemas enzimáticos, por lo tanto las hormonas artificiales parecen ser más activas y persistentes que las naturales debido a que son metabolizadas más despacio que las naturales (Valencia, J. 1985).

En los rumiantes sanos, el ritmo de crecimiento y la eficiencia de conversión del peso pueden modificarse mediante la administración de dos tipos de sustancias estimulantes del crecimiento: las primeras incluyen los agentes anabólicos que tienen propiedades hormonales y actúan sobre los procesos metabólicos, y las segundas incluyen las sustancias metabólicas activas a nivel ruminal que modifican las fermentaciones que tienen lugar en el rumen (Haresing, G. 1988).

La denominación de anabólico puede distinguirse desde dos puntos de vista: el terapéutico y el de producción, la denominación anabólico desde el punto de vista fisiológico-terapéutico es un esteroide, un derivado de la testosterona, con gran capacidad androgénica. Para el especialista en producción animal el término anabólico difiere un poco de la definición anterior, un compuesto anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno, que aumente de peso, no importa su origen (Serrano, V. 1981).

<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne.com>. (2009), menciona que Los agentes anabólicos son una alternativa para acrecentar la producción de carne, pues son hormonas que influyen en las funciones metabólicas del animal,

mejorando el balance de nitrógeno en el organismo y por consiguiente, incrementando la producción de proteína en el mismo. Las más usadas en la ganadería son las hormonas gonadales masculinas y las que tienen actividad progestacional.

[Http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne.com](http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne.com). (2009), indica que la utilización de hormonas o de hormonas sintéticas, es probablemente una de las prácticas más difundidas que han sido aceptadas por los ganaderos que ceban ganado.

F. CLASIFICACIÓN DE LOS ANABOLICOS

1. Clasificación general de los anabólicos

Los promotores del crecimiento pueden agruparse desde un punto de vista bioquímico como: naturales, xenobióticos no estilbenos, estilbenos, hormonas de crecimiento y compuestos afines y beta agonistas (<http://www.produccion-animal.com>, 2008).

Los compuestos naturales son hormonas generadas por el mismo organismo, cuya dosis para su función anabólica es significativamente menor que los niveles permanentes de la hormona en su función normal en el animal. Por lo tanto, la adición por vía de la ingesta de músculo implantado, es insignificante respecto de cualquier variación diaria en la fisiología en el ser humano. Ellas son testosterona, estradiol y progesterona. Para el control de sus residuos en los animales se establece un rango dentro de los niveles fisiológicos normales de animales no implantados (<http://www.produccion-animal.com>, 2008).

Los xenobióticos no estilbenos, entre los que se encuentran el Zeranol, el acetato de trembolona, acetato de melengestrol, poseen actividad androgénica y estrogénica. El LMR se establece por debajo del nivel de su actividad hormonal. La acción de las hormonas xenobióticas, como la de los esteroides naturales, se relaciona con el metabolismo proteico favoreciendo la hipertrofia muscular (<http://www.produccion-animal.com>, 2008).

Otras sustancias anabólicas son los **estilbenos**, los cuales tienen una actividad estrogénica alta, los miembros de esta familia son el dietilestilbestrol, el hexestrol, el dienestrol (<http://www.produccion-animal.com>, 2008).

Otra categoría considerada dentro la clasificación general de los anabólicos son la **hormona del crecimiento y compuestos afines**, a este grupo pertenecen los siguientes sustancias químicas; Hormona del crecimiento, Descargadores de la hormona del crecimiento, Somatostatina (<http://www.produccion-animal.com>, 2008).

2. Clasificación según sus modos de acción

De acuerdo a su modo de acción las sustancias anabolizantes se clasifican en antibióticos, ionóforos y agentes anabólicos; afectando a la microflora del tracto gastrointestinal, fermentación del rumen y al metabolismo respectivamente (Valencia, J, 1985).

3. Esteroides u hormonales

Dentro de las sustancias hormonales se encuentran las siguientes categorías con sus respectivas sustancias químicas entre ellas; compuestos **Estrogénicos** (17 β estradiol, Benzoato de estradiol), **Gestágenos** (Progesterona, Acetato de melengestrol), compuestos **androgénicos** (Testosterona, Trembolona) (Valencia, J, 1985).

4. Anabólicos no esteroides

Dentro de las sustancias no esteroides se encuentran los compuestos estrogénicos entre ellos el Zeranol, hexestrol, dietilestilbestrol (Valencia, J, 1985).

G. MODO DE ACCIÓN Y RESPUESTA ESPERADA DE LOS ANABÓLICOS

<http://www.monografias.com>. (2010), indica que dependiendo de la naturaleza química de los anabólicos el modo de acción será diferente para los:

1. Andrógenos

Son compuestos principalmente miotróficos (actúan directamente sobre las células musculares). La hormona penetra la célula se fija a un receptor del citoplasma, va al núcleo. Se estimula la producción de un RNA mensajero, que elabora una enzima que actúa en el proceso de síntesis proteica.

<http://www.monografias.com>. (2010), dice se produce una hipertrofia muscular con disminución de los aminoácidos plasmáticos y de la urea plasmática con un balance nitrogenado positivo, con una disminución en la excreción de orina y aumento de somatotrofina.

Los andrógenos son muchos más potentes como promotores de crecimiento con respecto a los estrógenos (<http://www.monografias.com>, 2010).

2. Estrógenos

Tienen una acción más indirecta. Actuarían a nivel de la hipófisis, estimulando la producción de somatotrofina, tirotrófina, y adenocorticotrofina (<http://www.monografias.com>, 2010).

3. Antibióticos

El objetivo de su empleo es aumentar la ganancia de peso y eficiencia de conversión, se agrega al alimento para evitar infecciones bacterianas secundarias y el control de abscesos hepáticos, comunes en engorde a corral. los mas utilizados son : clortetraciclina, oxitetraciclina, tilosina (www.monografias.com, 2010).

4. Probióticos

Son inóculos microbianos que mejoran el balance microbiano intestinal, los mas utilizados son. Lactobacillus, streptococcus y cultivos de levaduras. No existe investigación que confirme su modo de acción en el tracto digestivo (<http://www.monografias.com>, 2010).

La respuesta esperada en el ganado, independientemente de su modo de acción, da un incremento en la tasa de ganancia de peso y el consumo de alimento, una mejora en la eficiencia alimenticia; canales más pesadas con mayor cantidad de musculo y menor cantidad de grasa (<http://www.monografias.com>, 2010).

5. Zeranol

Favorece el crecimiento y engorde a través de cuatro vías.

a. **Acción sobre los receptores celulares en los tejidos**

<http://www.burnetlab.com>. (2008), dice que aunque la estructura del Zeranol es muy diferente a los andrógenos y estrógenos, presenta una afinidad marcada por los receptores estrogénicos citoplasmáticos o con otros receptores. Según algunas investigaciones, se presume que el Zeranol compite y reemplaza a los glucocorticoides (conocidos como poderosos agentes catabólicos) en sus sitios de recepción celular de modo que así elimina el efecto catabólico e indirectamente estimula un estado de anabolismo.

Parecería que si el Zeranol compite con la testosterona en los sitios de recepción del hipotálamo, es probable que suceda algo similar en otros sitios de recepción del tejido muscular. Normalmente el aumento de ACTH está asociado con un aumento de producción de glucocorticoides, los cuales, dan como consecuencias metabólicas una disminución de la síntesis proteica y una reducción de la oxidación de glucosa. Tal efecto catabólico no ha sido observado en animales tratados con Zeranol, quizás sea debido a esto el efecto del bloqueo que ejerce el Zeranol en los sitios de recepción de los glucocorticoides (<http://www.burnetlab.com>, 2008).

b. **Actividad sobre la glándula tiroidea**

<http://www.burnetlab.com>. (2008), afirma que las investigaciones han demostrado que el Zeranol provoca aumento en el tamaño de la glándula tiroidea, pero asimismo se ha comprobado que disminuye su actividad secretoria. Esto aunque

parezca paradójico, es comprensible ya que la hormona tiroidea a niveles fisiológicos estimula la síntesis proteica y el crecimiento. En cambio, cuando dichos niveles son elevados, hacen descender las síntesis proteicas y causan un balance negativo de nitrógeno. De este modo, para que la secreción de la glándula favorezca el crecimiento y el metabolismo, debe mantenerse dentro de un margen adecuado, sólo en el cual se producirá el efecto anabólico. Los estudios con la hormona tiroidea llegan a la conclusión que los animales que recibieron inyecciones de la misma tuvieron pérdida de peso.

Entre las propiedades varias de los andrógenos provenientes de la corteza suprarrenal, se cuenta la de favorecer la formación de reservas proteicas. Los estudios de Zeranól han demostrado que produce un aumento de tamaño de las adrenales, así como el número de células secretorias de ACTH en la Hipófisis. Aunque no haya sido debidamente comprobado el aumento de estos andrógenos en la circulación, es aceptable, sin embargo considerar que la producción cortical de esferoides andrógenos, puede ser aumentada en forma directa por el tratamiento de Zeranól o como resultado de un incremento en la producción de ACTH.

c. Aumento de secreción de la Somatotrofina (STH)

<http://www.burnetlab.com>. 2008, dice que la hormona del crecimiento segregada por el lóbulo anterior de la hipófisis ha sido reconocida como un factor importante en el crecimiento normal. Dentro de sus efectos en relación con el metabolismo general y el crecimiento debemos incluir: mayor cantidad de aminoácidos recibidos por el músculo y disminución de la oxidación de glucosa, con lo cual aumenta ésta su concentración en la sangre y en forma indirecta lo hace la insulina. La insulina tiene una participación muy activa en la síntesis proteica, en la síntesis de los ácidos nucleicos y en la actividad de los ribosomas. El efecto de la STH será entonces: balance positivo de nitrógeno, aumento del crecimiento óseo y aumento de peso corporal. Los animales tratados con Zeranól evidenciaron un mayor tamaño de la glándula hipófisis y mayor concentración de la hormona STH (<http://www.burnetlab.com>, 2008). El Zeranól incrementaría a su vez la producción de STH por alguno de estos mecanismos:

Por estimular la liberación de STH de las células productoras correspondientes en el lóbulo anterior de la hipófisis. Por estimular en el hipotálamo la liberación de factores de crecimiento o por inhibir a la somatostatina, lo que favorece y permite la secreción de STH e insulina (<http://www.burnetlab.com>, 2008).

Por estimular la liberación de STH incrementando en forma simultánea a las somatomedinas las cuales favorecen la síntesis proteica en el músculo, aumentan el ingreso de glucosa y sulfato en las células, facilitan el transporte de aminoácidos, así como la síntesis de RNA y DNA en los cartílagos (<http://www.burnetlab.com>, 2008).

H. ADMINISTRACIÓN

<http://www.produccionbovina.com>. (2010), indica que los anabólicos se administran como implantes subcutáneos en bovinos o inyectados como soluciones oleosas en caballos y en algunas terneras. Es más generalizado para fines de producción animal en ganado de carne los implantes subcutáneos en la base de la oreja, y deben estar sujetos a dosis específicas.

I. RECOMENDACIONES GENERALES EN LA SELECCIÓN DE IMPLANTES

<http://www.ugrj.org.mx>. (2010), menciona las siguientes consideraciones

1. En cuanto al peso vivo inicial del primer implante

Animales menores de 240 Kg. de peso vivo, tanto hembras como machos, utilizar Zeranol, en animales de peso mayor aplicar un implante a base de 17- beta estradiol y acetato de trembolona.

2. En cuanto al tipo racial

En animales de madurez temprana se puede esperar una mayor respuesta productiva al uso de Zeranol que en animales de madurez tardía. En estos

últimos, es más recomendado un implante con la combinación de 17- beta estradiol y acetato de trembolona.

3. Régimen alimenticio (dieta)

Asegúrese de que la dieta empleada esta bien balanceada nutricionalmente y que se han seleccionado ingredientes con alto potencial de sobrepaso ruminal.

4. De manejo

- Limpie la oreja.
- Desinfecte la aguja.
- Tómese el tiempo necesario en la sujeción del animal y la aplicación del implante.

J. ESTRATEGIAS DE USO DE IMPLANTES HORMONALES

<http://www.ugrj.org.mx>. (2010), menciona que en el diseño de un programa de utilización de implantes hormonales, es necesario tomar en cuenta como mínimo, los siguientes factores que incluyen en el grado de respuesta:

1. Composición del implante

Los implantes hormonales están constituidos de un elemento esteroide natural, sintético o con actividad anabólica, representados por compuestos estrogénicos, androgénicos, progestágenos o su combinación, todos ellos impregnados en alguna clase de vehículo, lo que da como resultado final el pellet.

Los niveles de estos compuestos, sus combinaciones y las características de tasa de liberación por parte del vehículo en el que son contenidos, tendrán una relación directa con el grado de respuesta esperada. Los principales compuestos de tipo estrogénicos en uso, actualmente, son el 17-beta estradiol, el benzoato de estradiol, el lactato del ácido resorcílico; los de tipo androgénico son la

testosterona y el acetato de trembolona; por último, los de carácter progestanogénico son la progesterona y el acetato de melenigestrol.

2. Sexo

Dado que el propósito genérico de un implante hormonal es el de corregir un desbalance hormonal en el animal (caso de novillos o vaquillas castradas), o bien potencializar la acción hormonal ya existente (toretos y vaquillas), la combinación y dosificación de las hormonas seleccionadas en el implante reviste especial importancia para obtener los resultados buscados.

3. Tipo racial

Este es un factor que cada vez se le reconoce mayor importancia en los programas de selección de implantes. Para el caso que nos atañe el tipo racial equivale a la facilidad con que un animal deposita grasa. Por ejemplo en términos generales, los animales de raza inglesa (Angus y Hereford) y todas las cebuínas, depositan grasa a menor edad y peso corporal que animales de raza continental, tal como el Charolais, Limousin o Simmental.

4. Programa de alimentación

Se debe de recordar que “el implante no substituye a los nutrimentos de la dieta”, por el contrario, hace más imperiosa un adecuado balance de proteínas, energía y minerales en la dieta, así como una estricta selección de las fuentes de estos nutrientes. La inclusión de una combinación de varias fuentes de proteína resistente a la fermentación ruminal tales como harinolina, harina de carne y sangre, son una opción altamente recomendada de considerar en la formulación de dietas, en particular con animales de madurez tardía implantados con hormonas.

5. Técnica de aplicación

Todas las consideraciones analizadas anteriormente pueden perder utilidad para el productor si la metodología de aplicación del implante no se lleva correctamente. Es fundamental entender que la colocación del implante Si forma subcutánea en la parte media posterior del cartílago de la oreja, no es una carrera contra el tiempo. Todo lo contrario, debe de tomarse todas las medidas necesarias para lograrse una buena inmovilización de la cabeza del animal, desinfectar el área evitando el exceso de humedad y no destruir la integridad de los pellets. Las pérdidas económicas de una mala aplicación del implante deben considerarse no solo del costo del implante en si, sino agregarse a ello, lo que se dejo de ganar, en términos de ganancia de peso esperada.

K. FACTORES QUE AFECTAN LOS RESULTADOS DE LOS IMPLANTES

<http://biblioteca.usac.edu>.(2009), indica que aun cuando su eficiencia ha sido demostrada, las variaciones en la respuesta puede haberse a una aplicación deficiente, como perforar la oreja cayendo los implantes en el suelo, deficiencias al sujetar a los animales lo cual puede ocasionar que los comprimidos se rompan o que no se aplique la dosis completa, dejarlos en la oreja encimados, también el no limpiar las agujas y la oreja del animal al momento de la aplicación.

L. CARACTERISTICAS DE LA CANAL QUE PUEDE SER AFECTADAS AL USAR IMPLANTES ANABOLICOS

<http://biblioteca.usac.edu>.(2009), afirma que por su modo de acción, que es el de incrementar la formación de músculos, las canales de bovinos implantados, tienen mayor cantidad de carne magra, puesto que se reduce la grasa de cobertura en riñones y pelvis, también tiende a disminuir la calificación de marmoleo, sin embargo, por su efecto sobre la masa muscular también tiende a mejorar la conformación en general, para la clasificación final vigente, la mayoría de los bovinos implantados se clasifican en grado de bueno.

M. RIESGO PARA LA SALUD HUMANA

Se ha demostrado que muchas hormonas, en dosis altas aumentan el riesgo de cáncer en tales circunstancias. El estradiol 17 β , testosterona, progesterona y Zeranol son todos cancerígenos (<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne.com>, 2010).

El grupo de trabajo de la FAO que evalúa los anabólicos encontró que los residuos de esteroides hormonales naturales de animales tratados no son peligrosos para la salud humana porque el hígado los transforma en metabolitos con mucha rapidez, el consumidor produce cantidades diarias muy superiores de estas hormonas, el consumidor se expone a dosis variables más altas y difundidas procedentes de carne y leche de animales no tratados (<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne.com>, 2010).

N. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO

<http://www.msd-salud-animal.mx/productos/products.aspx?productclas>. (2010),

1. Revalor® G

a. Descripción

Revalor® G es un implante promotor del crecimiento para iniciar la engorda de becerros machos y hembras en corral y pastoreo.

b. Composición

Cada implante contiene:

Acetato de trembolona 40 mg - 17 β estradiol 8 mg.

Excipiente. Un implante con 2 comprimidos

c. Indicaciones

Revalor® G promueve el crecimiento, favoreciendo la síntesis de proteína, incrementando la ganancia diaria de peso, mejorando la conversión alimenticia y reduciendo el período de iniciación en la engorda de machos y hembras en corral y pastoreo a partir de los 6 meses de edad.

La respuesta del implante tiene una duración de 120 a 140 días; si se requiere prolongar la duración de la etapa de iniciación se recomienda la reimplantación de los animales a los 120 días para obtener mejores resultados. Para finalizar la engorda en corral se recomienda reimplantar a los animales con Revalor® o Revalor®H y para pastoreo con Implemax® o Revalor®H.

d. Dosis y vía de administración

Aplique por vía subcutánea en el tercio medio de la cara posterior de la oreja, siguiendo las instrucciones que acompañan al producto.

e. Precauciones

No implante animales destinados a la reproducción.

f. Advertencias

Este producto debe conservarse en refrigeración a 4 °C.

g. Período de retiro

Revalor ® G no deja residuos, por lo que no requiere tiempo de retiro antes del sacrificio de los animales destinados para consumo humano.

h. Presentación

Caja con 20 implantes.

2. BAGO-PELL

<http://www.edifarm.com.ec/edifarm>, (2009).

a. Indicaciones

Agente anabólico no hormonal para bovinos en base a Zeranól. Mejora la conversión alimenticia mediante la optimización del metabolismo proteico, aumentando la ganancia de peso.

b. Dosificación

Vía SC: en la base de la oreja, cerca de la cabeza. Bovinos: 3 comprimidos (36 mg por animal).

c. Recomendaciones y precauciones

No tiene tiempo de retiro. Almacenar en lugar fresco y seco.

d. Índice terapéutico

- Coadyuvante de eficiencia alimenticia.
- Falta de apetito.
- Promotor de crecimiento.
- Promotor de rendimiento.

e. Vía de administración

Vía subcutánea.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación se realizó en la “Finca Voluntad de Dios” ubicada, en el Recinto El Rosario, Parroquia Puerto Limón, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas – Ecuador.

La investigación tuvo una duración de 120 días, como lo demuestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS “FINCA VOLUNTAD DE DIOS”.

Parámetro	Promedio
Temperatura (°C)	22°C
Humedad Relativa (%)	70%
Altitud	210 msnm

Fuente: Sita, A. (2011).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se utilizaron 18 novillos brahmán mestizo de aproximadamente 300 Kg de peso vivo; los cuales se dividieron en 3 lotes, 6 animales por lote para recibir uno de los tres tratamientos experimentales en estudio, que corresponden a dos anabólicos comerciales (Acetato de Trembolona +17 β Estradiol) vs Zeranol, más un testigo como referente de comparación. Cada tratamiento fue respaldado con seis repeticiones, dando el tamaño de la unidad experimental de un animal.

C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación fueron:

- 18 novillos Brahman mestizos.
- Saladeros portátiles.
- Bebederos Portátiles.
- Balanza digital.
- Sal mineralizada.
- Alambre de Púa.
- Calculadora.
- Registros.
- Cuadrante 1m².
- Balanza de gancho.
- Botas de caucho.
- Overol.
- Letreros de identificación.
- Hierro de numeración.
- Implantes anabólicos.
- Aplicador subcutáneo de anabólicos.
- Libreta de anotaciones.
- Esferográficos.
- 1 laptop.
- 1 cámara fotográfica.
- Cinta bovinométrica.
- Corral de manejo.
- Desparasitante.
- Vitamina.
- Jeringas.
- Agujas.
- Sogas.
- Nariguera

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó el efecto de la implantación de anabólicos comerciales, los mismos que tuvieron (Acetato de Trembolona + 17 β Estradiol) vs Zeranol, los cuales se

compararon con un tratamiento testigo que estuvo conformado por novillos sin el implante, contándose por tanto con tres tratamientos experimentales y cada uno con seis repeticiones, distribuyéndose las unidades experimentales bajo un Diseño Completamente al Azar, que para su análisis se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, 3, \dots, t \\ j = 1, 2, 3, \dots, n \end{array}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento

μ = Media general

τ_i = Efecto del tratamiento i.

ε_{ij} = Error aleatorio, donde $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

Para el efecto, el ensayo se manejó de la siguiente forma tal y como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamientos	Código	Repeticiones	TUE (U)	Animales/Trat
Testigo	TO	6	1	6
Ac. de Trembolona + 17 β Estradiol	AT	6	1	6
Zeranol	ZE	6	1	6
Total				18

Fuente: Borja, M. (2012).

Se realizó tres tratamientos:

- Tratamiento 1: (Testigo),
- Tratamiento 2: (40 mg Acetato de Trembolona + 8 mg 17 β Estradiol),
- Tratamiento 3: (36 mg Zeranol),

TUE: Tamaño de la Unidad Experimental

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales que se realizó durante el ensayo fueron:

- Peso Inicial (Kg).
- Peso Final (Kg).
- Ganancia de Peso (Kg).
- Ganancia de Peso Diaria (g).
- Consumo Total de Alimento (Kg de MS).
- Conversión Alimenticia.
- Costo/Kg de Ganancia de Peso, USD.
- Ingresos y egresos, USD.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los datos experimentales obtenidos de la investigación se tabularon en la Hoja electrónica Excel de Office 2007, para posteriormente someter al análisis mediante el Software estadístico SAS; en el cual se realizaron los siguientes análisis.

- ADEVA para las diferencias entre medias de los tratamientos.
- Comparaciones ortogonales.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. De campo

Luego de la adquisición de 18 novillos Brahman mestizo, cuyos pesos oscilaron alrededor de 300 kg de peso vivo en báscula, se sometió los animales a un periodo de adaptación a la finca de quince días.

Se determino mediante aforos, el área necesaria de pastura, para el mantenimiento de los 18 novillos durante un periodo de 120 días de experimentación, para lo cual se estableció el siguiente procedimiento.

- Identificación de los niveles de crecimiento de pasto.
- Calificación cualitativa de los niveles de crecimiento (alto, medio, bajo).
- Calificación cuantitativa de los niveles de crecimiento de pasto.
- Ubicar los puntos para muestreo.
- Colocar marco de aforo y delimitar área de muestreo.
- Cortar la submuestra.
- Pesar la submuestra.
- Ponderar los valores para establecer un solo promedio de aforo.
- Planificación del pastoreo.

Siete días después de la llegada de los animales a la finca se los desparasito con levamisol 15% y se vitaminizo con complejo B inyectable, de la misma manera se realizo la identificación de los semovientes a través de aretes.

Una vez que se estableció el diseño estadístico a implementarse previo al pesaje de los 18 novillos, se distribuyo los tratamientos en cada una de las unidades experimentales, posteriormente se transporto los animales a los potreros compuestos en un 100% por pasto Saboya, permaneciendo en estos hasta cuando la cantidad de forraje disponible cubra sus necesidades alimenticias y ser cambiados a otro potrero en caso de ser requerido forraje, el

suplemento mineral se lo proporciono diariamente en los saladeros en cantidades preestablecidas, y con un consumo de agua a voluntad.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Pesaje de los animales

El registro de los pesos se lo realizo de manera quincenal en horas de la mañana, el cual se efectuó a través de la cinta bovinométrica, con lo cual se midió el perímetro torácico para posteriormente transformarlo a sus equivalente en kilogramos.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

2. Consumo de forraje

El consumo de pasto se determino mediante la diferencia, del aforo inicial de la parcela a la entrada de los animales, con el aforo arrojado cuando los animales continúen la rotación a la siguiente parcela.

$$\text{Consumo de forraje} = \text{Aforo inicial} - \text{Aforo final}$$

3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculo mediante la fórmula consumo de alimento/ganancia de peso, con la finalidad de observar si los tratamientos influyen directa o indirectamente sobre el comportamiento productivo de los animales.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Ganancia de peso}}$$

4. Costo/Kg de ganancia de peso

Costo/Kg de ganancia de peso se determino mediante la multiplicación de la conversión alimenticia y el costo por Kg de alimento.

$$\text{Costo/Kg de ganancia de peso} = \text{Conversión alimenticia} * \text{Costo/Kg de Alimento}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DE 0 A 60 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

En la evaluación del comportamiento productivo de novillos Brahman mestizos, se obtuvieron diferencias estadísticas en los diferentes parámetros, mediante la utilización de contrastes ortogonales, lo que nos permitió agrupar los anabólicos utilizados en la presente investigación para comparar su efecto con el grupo control, y posteriormente identificar el mejor producto anabólico con el cual se obtienen los mejores rendimientos productivos, como se observa en el cuadro 3, gráficos 1 y 2.

1. Peso inicial y final

El peso inicial en novillos Brahman mestizos presentó promedios similares, es así que se registraron pesos de 304.0 Kg para los toretes del grupo control (T0), 300.33 Kg para los novillos que posteriormente se trataron con Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol (AT), y finalmente un promedio de 301.33 Kg de peso inicial determinado en los novillos Brahman mestizos que posteriormente se trataron con Zeranol (ZE).

El peso final de los novillos a los 60 días de experimentación, presentó diferencias estadísticas en las diferentes comparaciones ortogonales ($P < 0.05$), así el peso final de los novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 329.83 Kg, superan estadísticamente al promedio del tratamiento T0, que alcanzó un promedio de 322.00 Kg. Por su parte no se determinó diferencia estadística entre los tratamientos AT y ZE que alcanzaron pesos finales de 333.33 y 326.33 Kg respectivamente.

Cuadro 3. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DE 0 A 60 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

VARIABLES	Contraste 1				Contraste 2				Probabilidad	CV (%)
	TO		ATZE		AT		ZE			
Peso Inicial, (Kg)	304,00		300,83		300,33		301,33		-	2,01
Peso Final, (Kg)	322,00	b	329,83	a	333,33	a	326,33	a	0,0148 *	1,80
Ganancia de Peso, (Kg)	18,00	b	29,00	a	33,00	a	25,00	b	0,0001 **	4,08
Ganancia de Peso Diaria, (g)	300,00	b	483,34	a	550,00	a	416,67	b	0,0001 **	4,13
Consumo Total de Alimento, (Kg de MS)	484,58	a	485,71	a	486,85	a	484,58	a	0,8955 ns	1,99
Conversión Alimenticia	27,02	a	17,08	b	14,78	b	19,38	a	0,0001 **	6,21
Costo/Kg de Ganancia de Peso, USD	1,85	a	1,16	b	1,01	b	1,33	a	0,0001 **	6.22

Fuente: Borja, M. (2012).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Contrastes Ortogonales ($P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$).

CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

*: Diferencia significativa entre promedios.

**: Diferencia altamente significativa entre promedios.

TO: Testigo.

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol.

ZE: Zeranol.

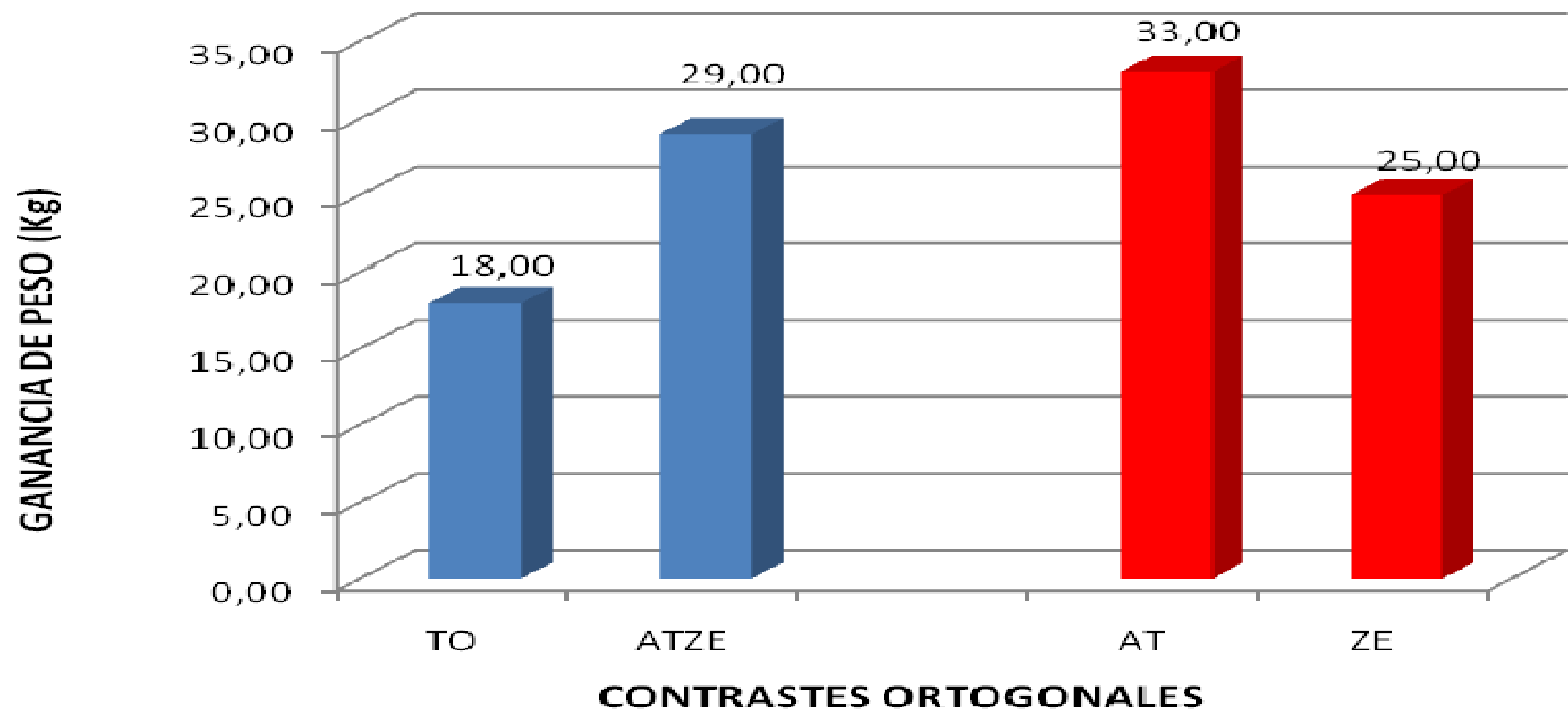


Grafico 1. Ganancia de peso de novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), de 0 a 60 días de experimentación.

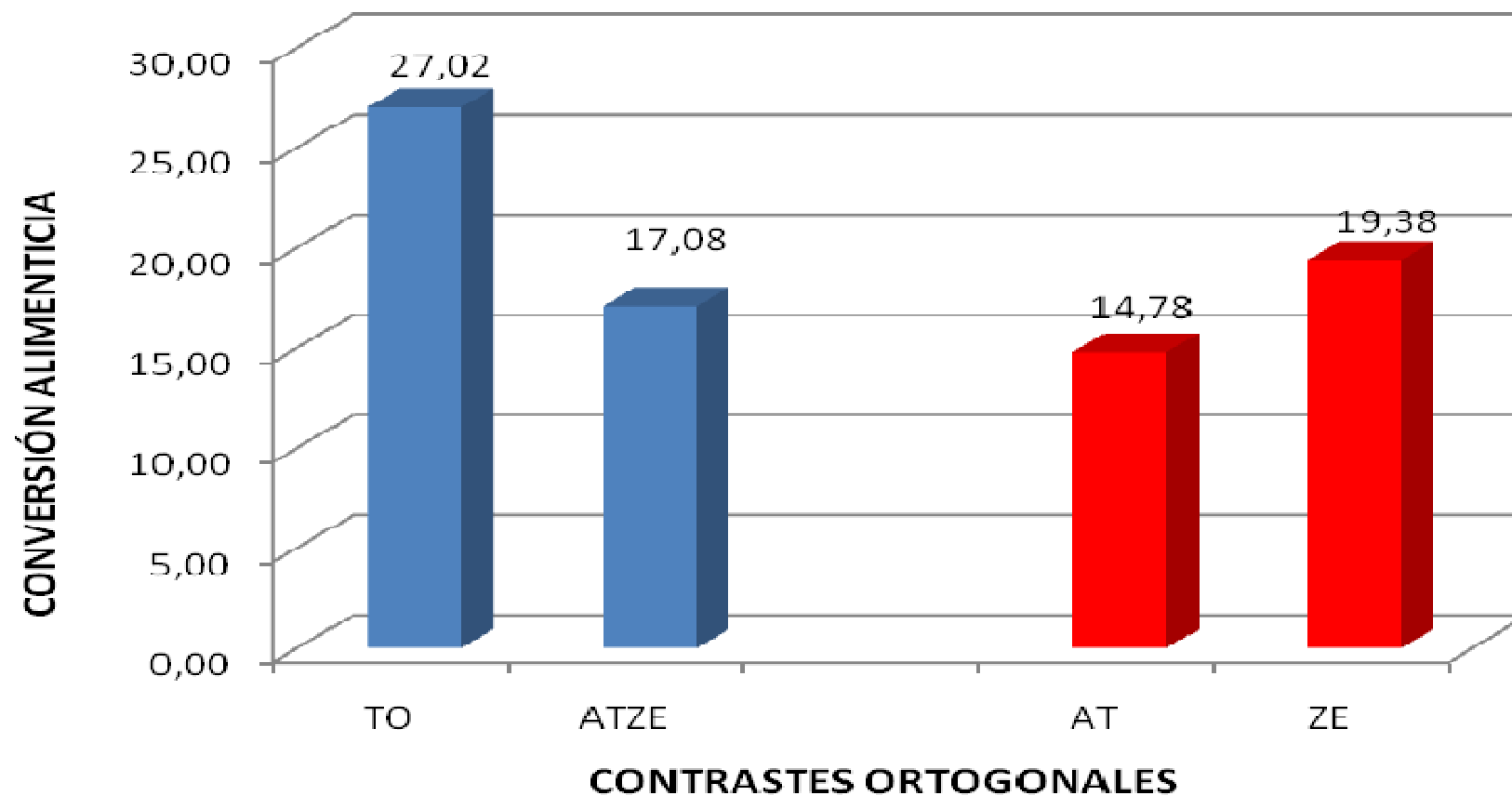


Grafico 2. Conversión alimenticia en novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), de 0 a 60 días de experimentación.

2. Ganancia de peso

La ganancia de peso en novillos a los 60 días de evaluación, presentó diferencias estadísticas en las dos comparaciones realizadas ($P < 0.01$), así la ganancia de peso de los novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 29.00 Kg, supera estadísticamente al promedio del tratamiento T0 que alcanzó un valor de 18.00 Kg. De la misma manera la ganancia de peso de los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol) con 33.00 Kg, supera estadísticamente al promedio del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó un promedio de 25.00 Kg.

3. Ganancia de peso diaria

La ganancia de peso diaria en novillos durante los 60 días de evaluación, presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), siendo la ganancia de peso de los novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE de 483.34 g, misma que supera estadísticamente al promedio de los novillos pertenecientes al tratamiento T0 que alcanzó un valor de 300.00 g. De la misma manera la ganancia de peso diaria en los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol) con 550.00 g, supera estadísticamente al promedio obtenidos por los novillos del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó un promedio de 416.67 g.

4. Consumo total de alimento

El consumo de alimento registrado por los novillos Brahman mestizos durante los primeros 60 días de experimentación, no presentó diferencias estadísticas, registrándose consumos de alimento de 484.58 Kg de materia seca, en los toretes del grupo control (T0), 486.85 Kg de materia seca en los novillos tratados con Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol (AT), y finalmente un consumo promedio de 484.58 Kg de materia seca en los novillos Brahman mestizos tratados con Zeranol (ZE).

5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia en novillos a los 60 días de evaluación, presentó diferencias estadísticas en las dos comparaciones efectuadas ($P < 0.01$), así la conversión alimenticia en novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 17.08, es más eficiente y difiere estadísticamente del promedio determinado en los novillos pertenecientes al tratamiento T0 que alcanzó un valor de 27.02. Así mismo la conversión alimenticia en los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol) con un promedio de 14.78, resulta más eficiente estadísticamente en relación al promedio obtenido por los novillos del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó una conversión de 19.38.

6. Costo/Kg de ganancia de peso

El costo/Kg de ganancia de peso en novillos a los 60 días de evaluación, presentó diferencias estadísticas en las dos comparaciones ortogonales efectuadas ($P < 0.01$), así el costo/Kg de ganancia de peso en novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 1.16 USD es más bajo y difiere estadísticamente del promedio determinado en los novillos pertenecientes al tratamiento T0 que alcanzó un valor de 1.85 USD. Así mismo el costo/Kg de ganancia de peso en los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol) con un promedio de 1.01 USD, resulta más económico en relación al promedio obtenido por los novillos del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó un costo de 1.33 USD.

B. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DE 60 A 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

En la determinación del comportamiento productivo de novillos Brahman mestizos durante los 60 a 120 días de engorde, se obtuvieron diferencias estadísticas en las diferentes características, mediante la utilización de contrastes ortogonales, lo

que nos permitió agrupar los anabólicos utilizados para comparar su efecto con el grupo control, y posteriormente identificar el mejor producto anabólico con el cual se obtienen los mejores rendimientos.

1. Peso inicial y final

El peso inicial de novillos a los 60 días de experimentación, presentó diferencias estadísticas en las diferentes comparaciones realizadas ($P < 0.05$), así el peso final de los novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 329.83 Kg, superan estadísticamente al promedio del tratamiento T0, que alcanzó un promedio de 322.00 Kg. Por su parte no se determinó diferencia estadística entre los tratamientos AT y ZE que alcanzaron pesos iniciales de 333.33 y 326.33 respectivamente.

El peso final de los novillos a los 120 días de experimentación, presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), así el peso final de los novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 360.00 Kg, superan estadísticamente al promedio del tratamiento T0 que alcanzó un promedio de 340.67 Kg. Por su parte se determinó diferencias estadísticas ($P < 0.01$) entre los tratamientos AT y ZE que alcanzaron pesos finales de 366.83 y 353.17 Kg respectivamente.

2. Ganancia de peso

La ganancia de peso en novillos Brahman mestizos durante el periodo de 60 a 120 días de experimentación, pertenecientes a los tratamientos ATZE con 30.17 Kg, supera estadísticamente al promedio del tratamiento T0 que alcanzó un valor de 18.67 Kg. De la misma manera la ganancia de peso de los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol) con 33.50 Kg, supera estadísticamente al promedio del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó un promedio de 26.83 Kg.

3. Ganancia de peso diaria

La ganancia de peso diaria de los novillos Brahman mestizos durante el periodo de 60 a 120 días de experimentación, pertenecientes a los tratamientos ATZE con 502.75 g, supera estadísticamente al promedio de los novillos pertenecientes al tratamiento T0 que alcanzó un valor de 310.83 g. De la misma manera la ganancia de peso diaria en los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol), con 558.33 g, supera estadísticamente al promedio obtenidos por los novillos del tratamiento ZE (Zeranol), que alcanzó un promedio de 447.17 g.

4. Consumo total de alimento

El consumo de alimento registrado por los novillos Brahman mestizos durante el periodo de 60 a 120 días de experimentación, presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), determinándose un mayor consumo de alimento en los toretes pertenecientes a los tratamientos ATZE con 532.74 Kg, mientras que en los animales del grupo control (T0), se determinó un menor promedio con un valor de 513.57 Kg de materia seca. Por su parte el consumo de materia seca en los animales tratados con Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol (AT), y Zeranol (ZE), no presentaron diferencias estadísticas, reportándose promedios de 541.00 y 524.85 Kg de materia seca respectivamente.

5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia en novillos Brahman mestizos durante el periodo de 60 a 120 días de evaluación, perteneciente a los tratamientos ATZE con 17.85, es más eficiente y difiere estadísticamente del promedio determinado en los novillos pertenecientes al tratamiento T0 que alcanzó un valor de 27.67. Por otro lado la conversión alimenticia en los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol), con un promedio de 16.17, resulta más eficiente estadísticamente en relación al promedio obtenido por los novillos del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó una conversión de 19.53, ilustrados en el cuadro 4, y gráficos 3 y 4.

Cuadro 4. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DE 60 A 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

VARIABLES	Contraste 1				Contraste 2				Probabilidad	CV (%)
	TO		ATZE		AT		ZE			
Peso Inicial, (Kg)	322,00	b	329,83	a	333,33	a	326,33	a	0,0148 *	1,80
Peso Final, (Kg)	340,67	b	360,00	a	366,83	a	353,17	b	0,0001 **	1,73
Ganancia de Peso, (Kg)	18,67	b	30,17	a	33,50	a	26,83	b	0,0001 **	5,16
Ganancia de Peso Diaria, (g)	310,83	b	502,75	a	558,33	a	447,17	b	0,0001 **	5,19
Consumo Total de Alimento, (Kg de MS)	513,57	b	532,74	a	541,00	a	524,85	a	0,0013 **	1,96
Conversión Alimenticia	27,67	a	17,85	b	16,17	b	19,53	a	0,0001 **	6,59
Costo/Kg de Ganancia de Peso, USD	1,89	a	1,22	b	1,10	b	1,33	a	0,0001 **	6.66

Fuente: Borja, M. (2012).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Contrastes Ortogonales ($P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$).

CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

*: Diferencia significativa entre promedios.

**: Diferencia altamente significativa entre promedios.

TO: Testigo.

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol.

ZE: Zeranol.

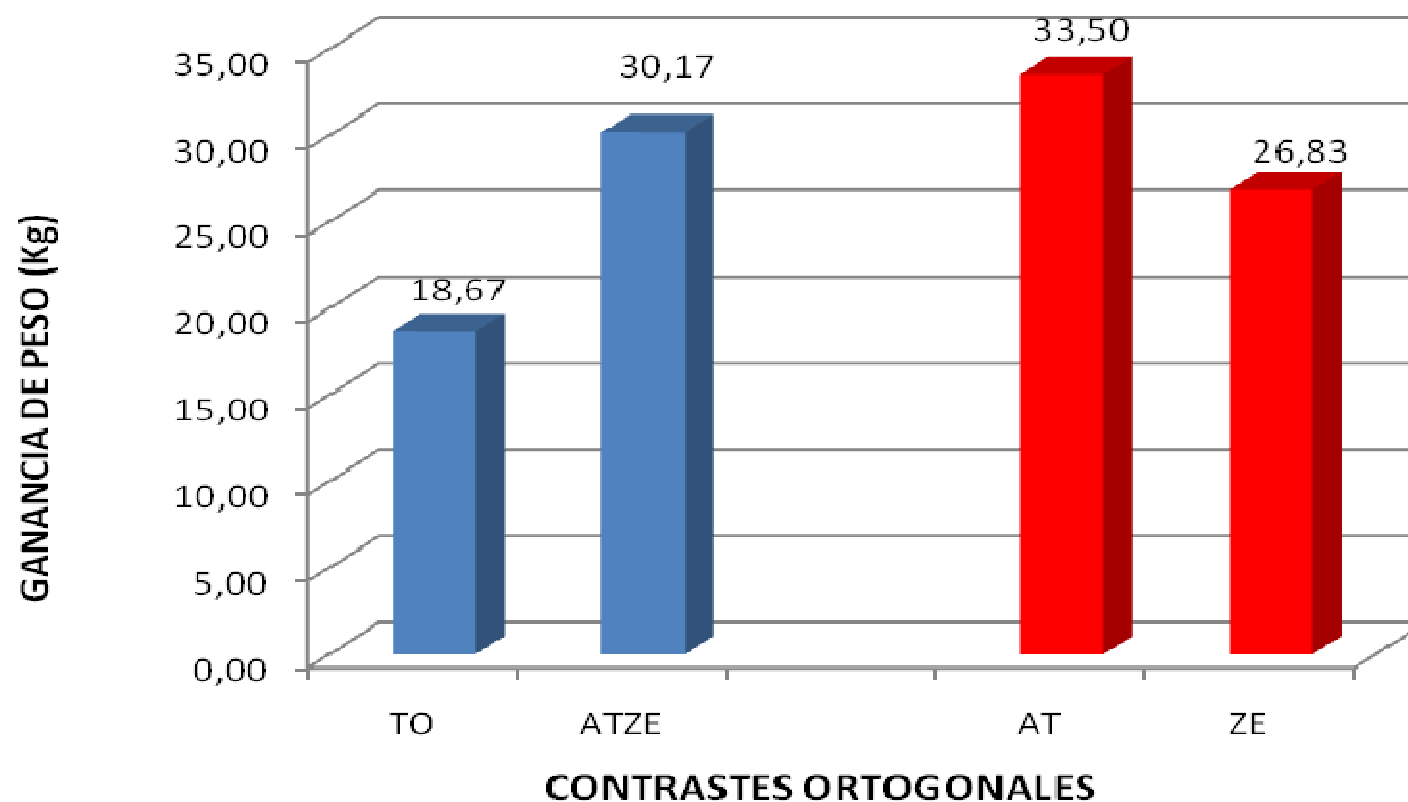


Grafico 3. Ganancia de peso de novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), de 60 a 120 días de experimentación.

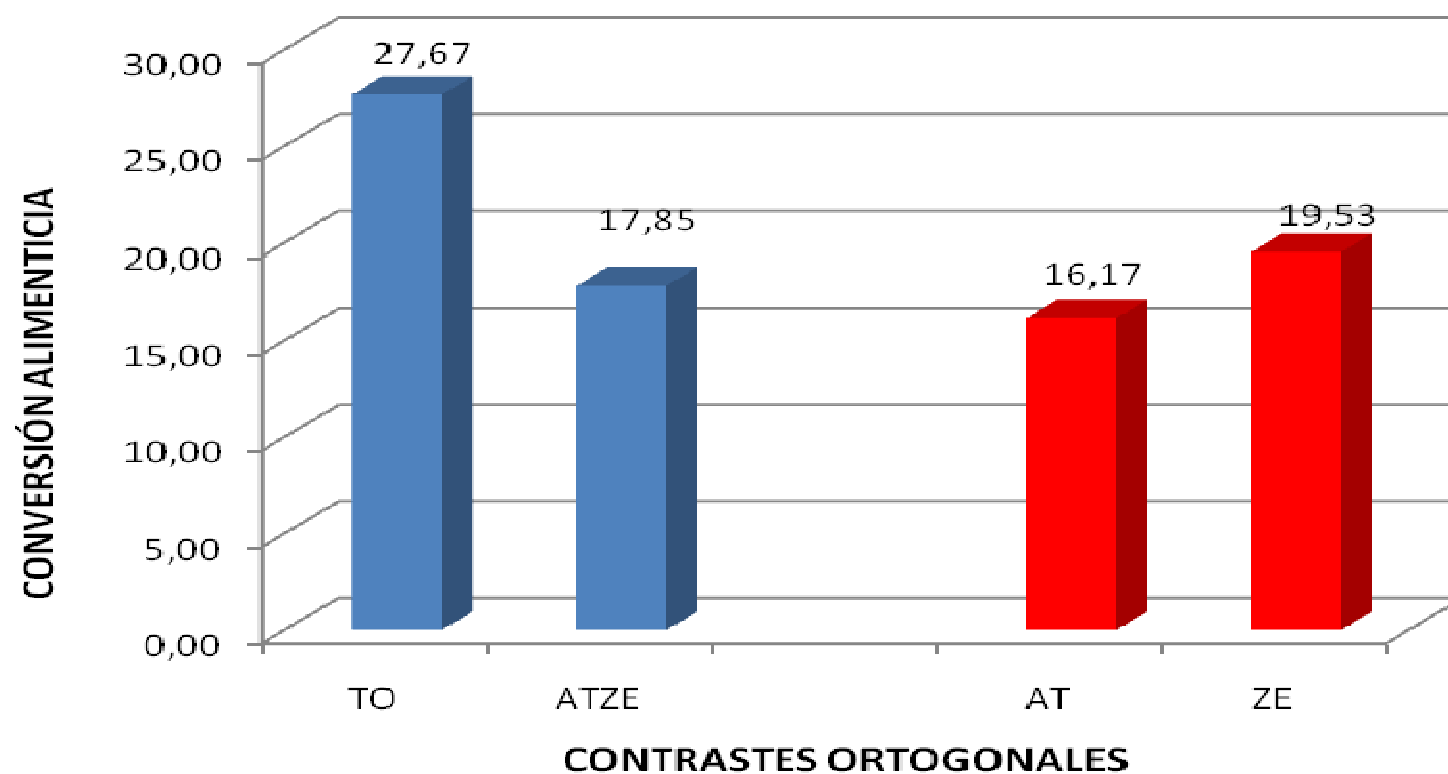


Grafico 4. Conversión alimenticia en novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), de 60 a 120 días de experimentación.

6. Costo/Kg de ganancia de peso

El costo/Kg de ganancia de peso en novillos durante el periodo comprendido entre los 60 y 120 días de evaluación, presentó diferencias estadísticas en las comparaciones ortogonales efectuadas ($P < 0.01$), así el costo/Kg de ganancia de peso en novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 1.22 USD es más bajo y difiere estadísticamente del promedio determinado en los novillos pertenecientes al tratamiento T0 que alcanzó un valor de 1.89 USD. Así mismo el costo/Kg de ganancia de peso en los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol) con un promedio de 1.10 USD, resulta más económico en relación al promedio obtenido por los novillos del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó un costo/Kg de ganancia de peso de 1.33 USD.

C. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DURANTE 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

En la evaluación del comportamiento productivo de novillos Brahman mestizos durante 120 días de evaluación, se obtuvieron diferencias estadísticas en los diferentes parámetros, mediante la utilización de contrastes ortogonales, lo que nos permitió agrupar los anabólicos utilizados en la presente investigación para comparar su efecto versus el grupo control, y posteriormente identificar el mejor producto anabólico con el cual se obtienen los mejores rendimientos productivos.

1. Peso inicial y final

El peso inicial en novillos Brahman mestizos presentó promedios similares, es así que se registraron pesos de 304.0 Kg para los toretes del grupo control (T0), 300.33 Kg para los novillos que posteriormente se trataron con Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol (AT), y finalmente un promedio de 301.33 Kg de peso inicial determinado en los novillos Brahman mestizos que posteriormente se trataron con Zeranol (ZE).

El peso final de los novillos a los 120 días de experimentación, presentó diferencias estadísticas altamente significativas dentro de las diferentes comparaciones ortogonales ($P < 0.01$), así el peso final de los novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 360.00 Kg, superan estadísticamente al promedio del tratamiento T0 que alcanzó un promedio de 340.67 Kg. Por su parte se determinó diferencias estadísticas ($P < 0.01$) entre los tratamientos AT y ZE que alcanzaron pesos finales de 366.83 y 353.17 Kg respectivamente.

Resultados similares en cuanto al comportamiento productivo fueron determinados por Beltran, D. (2009), quien al evaluar el peso final determinó que por efecto de los tratamientos empleados, se registró el mejor peso para el tratamiento (Anabólico + desparasitante+ multivitamínico) con 229 Kg.

Por otro lado Cumbal, I. (2011), al utilizar Zeranol en animales mestizos (Brahman x Brown Swiss) en edades de 8, 12 y 20 meses, se obtuvo un peso final de 580.12 Kg en los animales de 24 meses de edad al finalizar el experimento, teniendo en consideración que la fase de campo fue de 120 días, lo que sustenta al presente estudio ya que los anabólicos mejoran los rendimientos productivos.

2. Ganancia de peso

La ganancia de peso de los novillos a los 120 días de evaluación, presentó diferencias estadísticas en las comparaciones realizadas ($P < 0.01$), así la ganancia de peso de los novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 59.17 Kg, supera estadísticamente al promedio del tratamiento T0 que alcanzó un valor de 36.67 Kg. De la misma manera la ganancia de peso de los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol) con 66.50 Kg, supera estadísticamente al promedio del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó un promedio de 51.83 Kg.

Los resultados obtenidos son superiores a los determinados por Herrera, D.

(2010), quien al utilizar Zeranol, Trembolona + Estradiol y un testigo, en toretes cruzados bajo pastoreo en *Brachiaria brizantha* con suplementación mineral, durante 120 días de investigación, determinó la mayor ganancia de peso para el Zeranol con 40,00 Kg, seguidos por la Trembolona + Estradiol con 36,80 Kg y finalmente el Testigo alcanzando 30,20 Kg, lo que posiblemente se debe a que en la mencionada investigación se trabajó con animales de menor edad, lo cual influye en el desarrollo de tejido muscular, ya que a mayor edad mejores resultados por efecto de productos anabólicos.

Por otro lado, Pacheco, E. (2005), en su investigación de campo, reporta que se utilizaron 18 toros con un promedio de 372 kg de peso inicial, divididos en 2 grupos al azar que se mantuvieron en pastoreo y suplementación con banano, melaza y urea, por un periodo de 93 días, obteniéndose una ganancia de peso de 75 kg en los animales implantados con acetato de Trembolona y 17 B estradiol y de 60,10 kg en el lote testigo, resultando superior a los resultados determinados en la presente investigación.

Velásquez, D. (2005), reporta que una investigación donde se utilizaron 20 toros, divididos en 2 grupos al azar que se mantuvieron en pastoreo más suplementación con concentrado y pollinaza, por un periodo de 93 días, obteniéndose una ganancia de peso de 118,80 kg en los animales implantados con Acetato de Trembolona y 17 B estradiol y de 97 en el lote testigo, siendo superior a los resultados obtenidos en la presente investigación.

3. Ganancia de peso diaria

La ganancia de peso diaria en novillos durante los 120 días de evaluación, presentó diferencias estadísticas en las comparaciones ortogonales realizadas ($P < 0.01$), así la ganancia de peso de los novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 493.09 g, supera estadísticamente al promedio de los novillos pertenecientes al tratamiento T0 que alcanzó un valor de 305.33 g. De la misma manera la ganancia de peso diaria en los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol) con 554.00 g, supera estadísticamente al promedio obtenidos por los

novillos del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó un promedio de 432.17 g.

4. Consumo total de alimento

El consumo de alimento registrado por los novillos Brahman mestizos durante 120 días de experimentación, presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), determinándose un mayor consumo de alimento en los toretes pertenecientes a los tratamientos ATZE con 1018.45 Kg, mientras que en los animales del grupo control (T0) se determinó un menor promedio con un valor de 998.12 Kg de materia seca. Por su parte el consumo de materia seca en los animales tratados con Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol (AT), y Zeranol (ZE) no presentaron diferencias estadísticas, reportándose promedios de 1027.85 y 1009.05 Kg de materia seca correspondientemente.

Los resultados determinados en la presente investigación son superiores a los determinados por Herrera, D. (2010), quien indica que no existieron diferencias estadísticas en sus tratamientos pero si numéricas, siendo el mayor consumo para el Zeranol con 487,20 kg, seguido por el tratamiento a base de Trembolona + Estradiol con 475,95 kg, para finalmente ubicarse el Testigo 457,80 kg, lo que está relacionado directamente con la edad de los animales utilizados para cada experimento, sin embargo hay que resaltar que la utilización de anabólicos en la ceba de novillos incrementa el consumo de materia seca.

De la misma manera Beltrán, D. (2009), al evaluar el consumo total no identificó diferencias estadísticamente significativas, sin embargo numéricamente el mayor consumo de alimento fue determinado para el tratamiento (Anabólico + desparasitante) 589, 75 kg MS, lo que concuerda con la presente investigación al utilizar anabólicos.

5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia en novillos a los 120 días de evaluación, presentó diferencias estadísticas en las comparaciones ortogonales realizadas ($P < 0.01$), así la conversión alimenticia en novillos Brahman mestizos pertenecientes a los

tratamientos ATZE con 17.48, es más eficiente y difiere estadísticamente del promedio determinado en los novillos pertenecientes al tratamiento T0 que alcanzó un valor de 27.33. Así mismo la conversión alimenticia en los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol) con un promedio de 15.45, resulta más eficiente estadísticamente en relación al promedio obtenido por los novillos del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó una conversión de 19.50.

Los resultados determinados en la presente investigación son menos eficientes a los descritos por Herrera, D. (2010), quien reporta que en el engorde de toretes cruzados, bajo una dieta de *Brachiaria brizantha* más suplementación mineral, anabolizados con Trembolona + Estradiol y Zeranol como implantes, no se registra diferencias estadísticas con 12, 92 y 12,29 puntos para cada tratamiento respectivamente.

De la misma manera Beltran, D. (2009), obtiene conversiones alimenticias más eficientes en grupos de vaquillas Holstein fierro, quienes presentaron diferencias estadísticas significativas, observándose como la menos eficiente, para el testigo con 13,05 mientras que los demás tratamientos no presentaron diferencias estadísticas significativas siendo el AD (Anabólico + Desparasitante + Multivitaminico) AD (Anabólico + Desparasitante) y CA (Con Anabólico) con 9.72 , 10.75 y 11.05 respectivamente los cuales corresponden a las mejores conversiones alimenticias, lo cual está relacionado a la edad de los animales utilizados dentro de cada investigación.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son más eficientes a los obtenidos por Intriago, J. (2011), quien reporto que en el cebamiento de toretes Brahmán mestizos en pastoreo con suplementación estratégica, obtuvo la mejor respuesta con el empleo de la torta de soya como suplemento, por cuanto requiere 22,97 kg de alimento en materia seca por kg de ganancia de peso.

Así mismo Cumbal, I. (2011), al utilizar Zeranol en animales mestizos (Brahman x Brown Swiss) en edades de 8, 12 y 20 meses, se obtuvo una conversión alimenticia de 10.38 en los animales de 24 meses de edad al finalizar el

experimento, teniendo en consideración que la fase de campo fue de 120 días, lo que resulta más eficiente tomando en cuenta que la investigación se realizó en animales jóvenes.

6. Costo/Kg de ganancia de peso

El costo/Kg de ganancia de peso en novillos durante 120 días de experimentación, presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), así el costo/Kg de ganancia de peso en novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos ATZE con 1.17 USD es más bajo y difiere estadísticamente del promedio determinado en los novillos pertenecientes al tratamiento T0 que alcanzó un valor de 1.87 USD. Por otro lado el costo/Kg de ganancia de peso en los novillos Brahman mestizos pertenecientes al tratamiento AT (Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol) con un promedio de 1.06 USD, resulta más económico en relación al promedio obtenido por los novillos del tratamiento ZE (Zeranol) que alcanzó un costo/Kg de ganancia de peso de 1.33 USD.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL ENGORDE DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES.

Dentro de la evaluación económica de la utilización de anabólicos aplicados en el engorde de novillos mestizos, se consideraron, los egresos determinados por los costos de producción en los diferentes grupos experimentales y los ingresos obtenidos con la venta de novillos cebados, obteniéndose el mejor indicador de beneficio costo para los animales tratados con Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol, con un índice de Beneficio - Costo de 1.32 USD, lo que quiere decir que por cada dólar gastado con la utilización de este anabólico en novillos mestizos se tiene un beneficio neto de 0.32 USD, posteriormente con un índice de beneficio costo menor se ubicó el grupo de novillos tratados con Zeranol con un índice de 1.27 USD y finalmente con el menor indicador de beneficio-costos se identificó al grupo control con un índice de 1.24 USD, como se muestran en los cuadros 5 y 6 y en los gráficos 5, 6 y 7.

Cuadro 5. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES, DURANTE 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

VARIABLES	Contraste 1				Contraste 2				Probabilidad	CV (%)
	TO		ATZE		AT		ZE			
Peso Inicial, (Kg)	304,00		300,83		300,33		301,33		-	2,01
Peso Final, (Kg)	340,67	b	360,00	a	366,83	a	353,17	b	0,0001 **	1,73
Ganancia de Peso, (Kg)	36,67	b	59,17	a	66,50	a	51,83	b	0,0001 **	4,11
Ganancia de Peso Diaria, (g)	305,33	b	493,09	a	554,00	a	432,17	b	0,0001 **	4,13
Consumo Total de Alimento, (Kg de MS)	998,12	b	1018,45	a	1027,85	a	1009,05	a	0,0500 *	1,94
Conversión Alimenticia	27,33	a	17,48	b	15,45	b	19,50	a	0,0001 **	5,68
Costo/Kg de Ganancia de Peso, USD	1,87	a	1,17	b	1,06	b	1,33	a	0,0001 **	6.72

Fuente: Borja, M. (2012).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Contrastes Ortogonales ($P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$).

CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

*: Diferencia significativa entre promedios.

**: Diferencia altamente significativa entre promedios.

TO: Testigo.

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol.

ZE: Zeranol.

Cuadro 6. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE NOVILLOS BRAHMAN MESTIZO EN ENGORDE, BAJO SISTEMA DE PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN MINERAL, CON LA ADICIÓN DE DOS ANABÓLICOS COMERCIALES.

CONCEPTO	TRATAMIENTOS		
	TESTIGO	AC. TREMBOLONA+17- β ESTRADIOL	ZERANOL
EGRESOS			
Cotización de Animales 1	2160,00	2160,00	2160,00
Cotización de Forraje 2	391,57	403,23	395,86
Suplemento Mineral 3	20,00	20,00	20,00
Anabólico 4	0,00	12,74	17,50
Sanidad 5	7,20	7,20	7,20
Mano de Obra 6	53,33	53,33	53,33
Depreciación de Inst. y Equipos 7	5,00	5,00	5,00
TOTAL EGRESOS	2637,10	2661,50	2658,89
INGRESOS			
Cotización Final de Animales 8	3260,21	3510,56	3379,84
TOTAL INGRESOS	3260,21	3510,56	3379,84
BENEFICIO/COSTO (USD)	1,24	1,32	1,27

Fuente: Borja, M. (2012).

1: \$ 360/Novillo de 300 Kg.

2: \$ 17/Tn de Forraje.

3: \$ 20/Tratamiento: Ganasal.

4: \$ 2,12/Ac. Trembolona; 2,92 Zeranol.

5: \$ 1,20/Novillo.

6: \$ 40/Mes/Mano de Obra.

7: \$ 5/Tratamiento.

8: \$ 2,90/Kg de Carne.

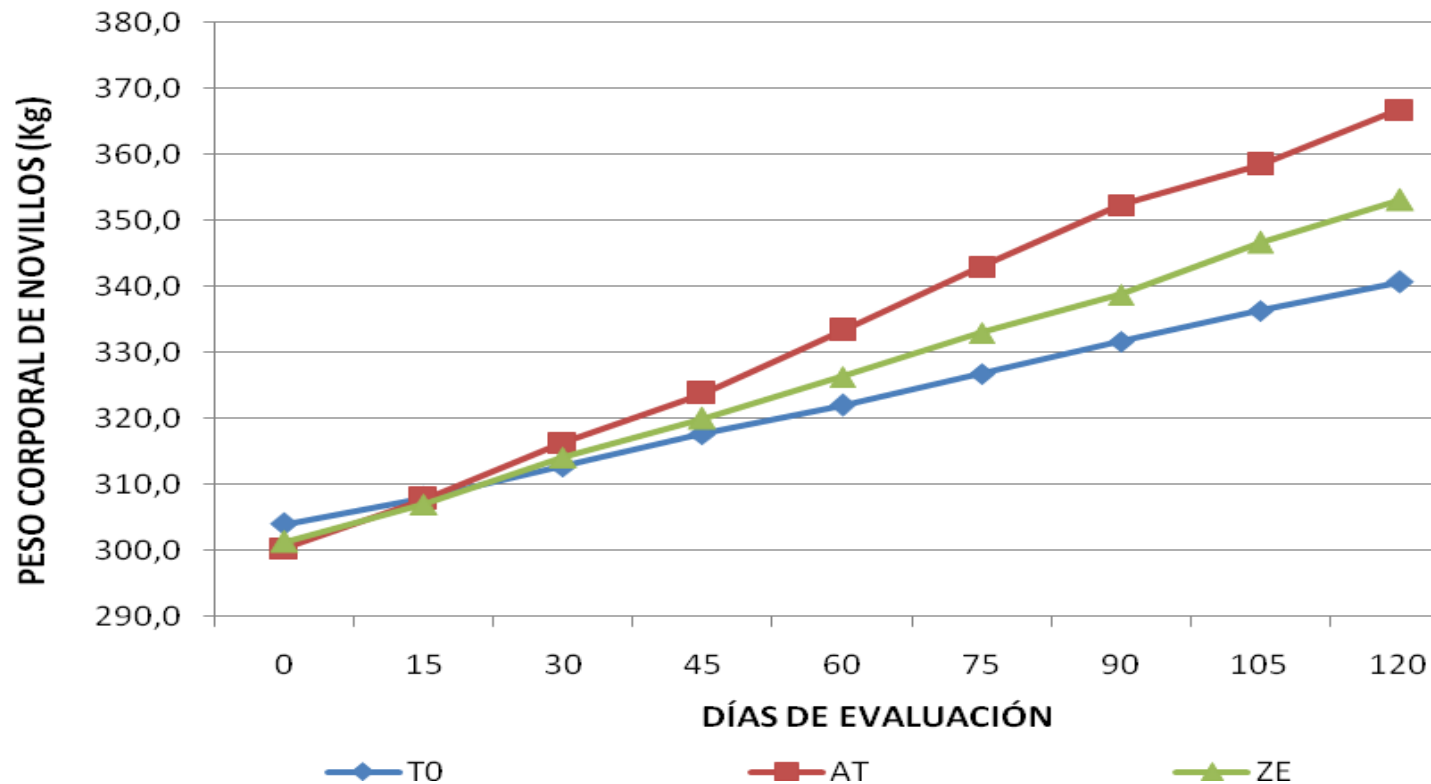


Grafico 5. Evolución del peso corporal de novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17-β Estradiol y ZE: Zeranol), durante 120 días de evaluación.

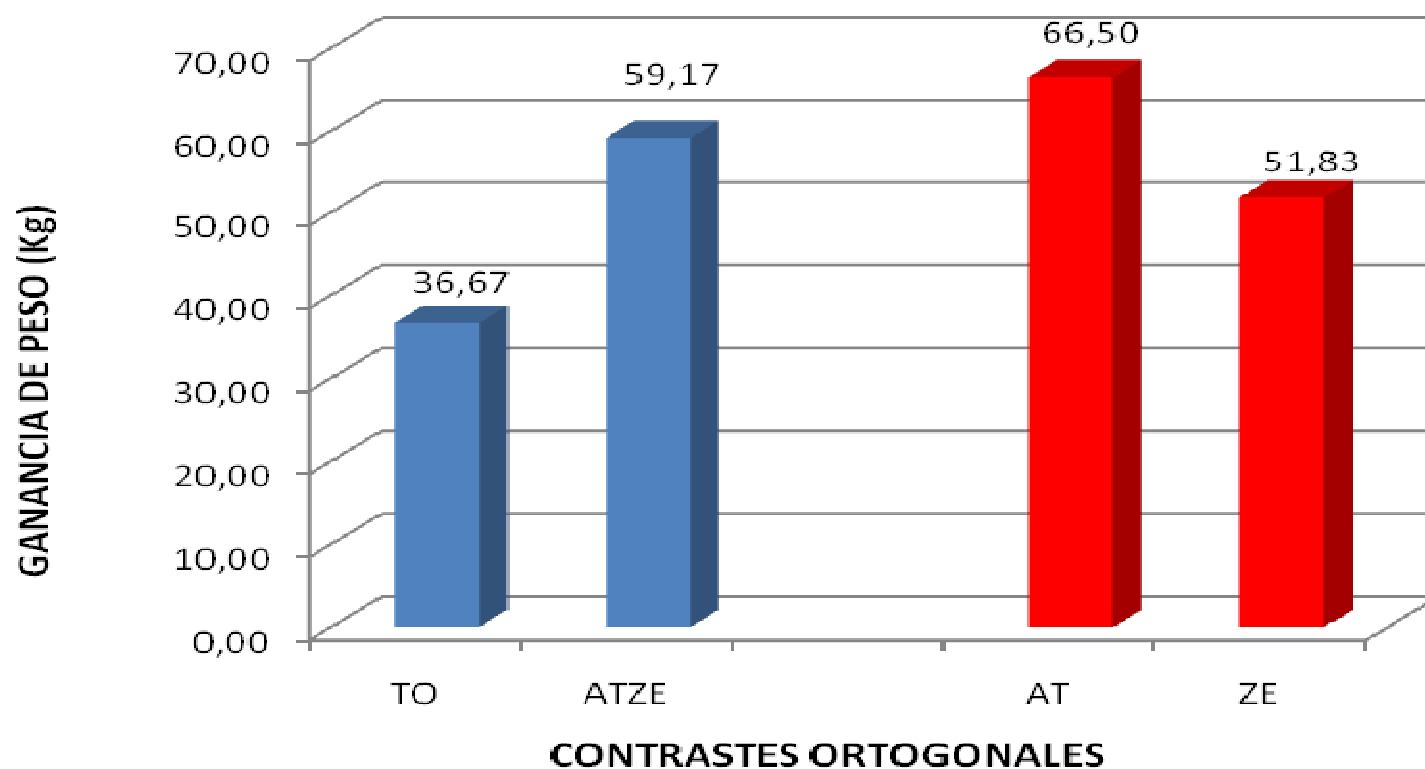


Grafico 6. Ganancia de peso de novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol y ZE: Zeranol), durante 120 días de experimentación.

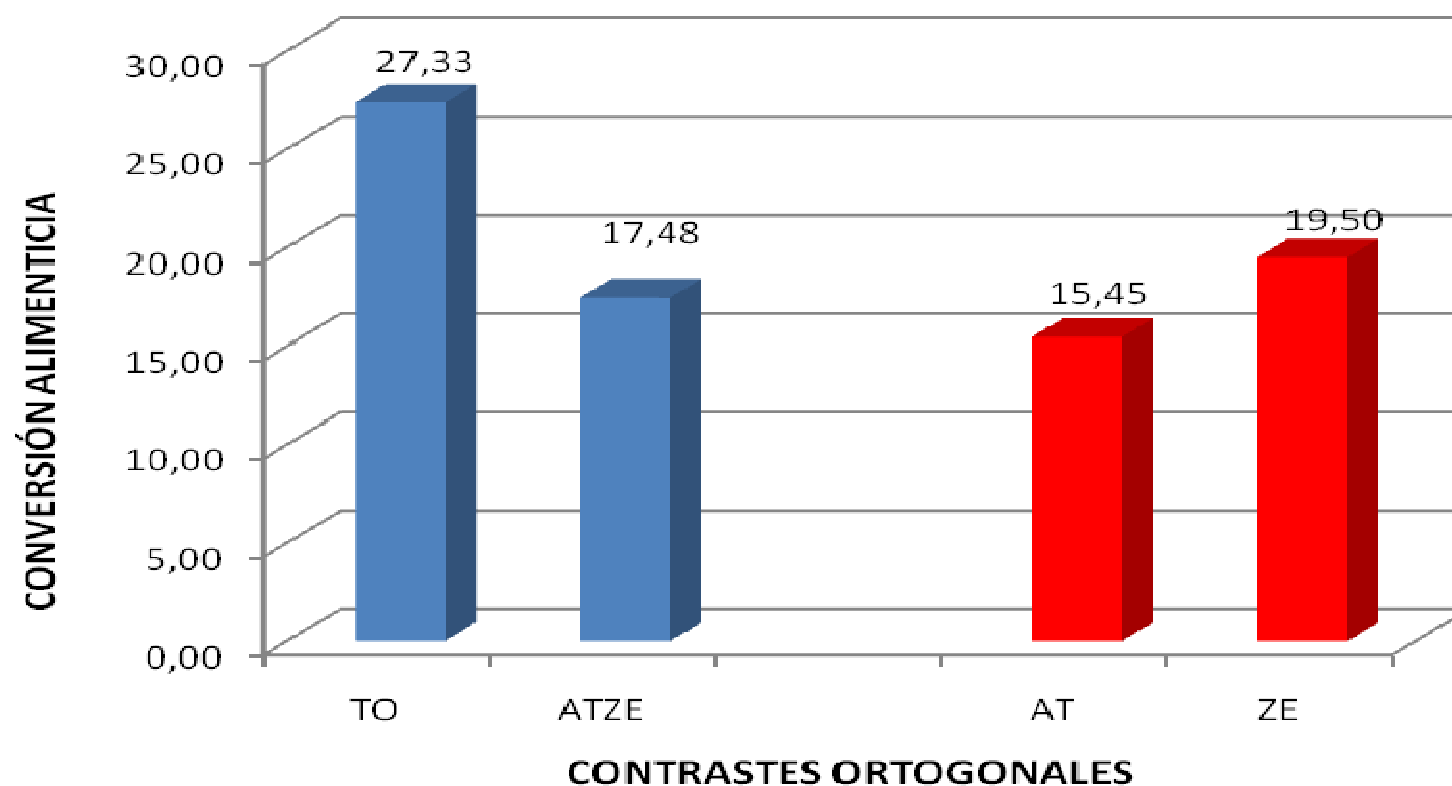


Grafico 7. Conversión alimenticia en novillos Brahman mestizo en engorde, bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales (TO: Testigo, AT: Acetato de Trembolona y 17-β Estradiol y ZE: Zeranol), durante 120 días de experimentación.

V. CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye:

1. Se ha determinado un mejor comportamiento productivo en novillos Brahman mestizos, sometidos al sistema de pastoreo y suplementación mineral, e implante del anabólico Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol, durante los primeros 60 días de engorde alcanzando una ganancia de peso de 33.00 Kg y una conversión alimenticia de 14.78.
2. Los mejores parámetros productivos en novillos Brahman mestizos, durante el periodo de evaluación de 60 a 120 días, fueron determinados mediante el uso de implantes de Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol, obteniendo una ganancia de peso de 33.50 Kg y una conversión alimenticia de 16.17.
3. Durante los 120 días de evaluación se determinó la mayor ganancia de peso total y diaria con 66.50 Kg y 554.00 g respectivamente, al utilizar implantes de Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol en novillos Brahman mestizos, con lo que se estableció parámetros más eficientes en cuanto a conversión alimenticia y costo/kg de ganancia de peso con promedios de 15.45 y 1.06 USD en su orden.
4. La mejor rentabilidad en novillos cebados, fue determinada en los animales tratados con Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol, alcanzando un índice de Beneficio - Costo de 1.32 USD, lo que quiere decir que por cada dólar gastado con la utilización de este anabólico en novillos mestizos se tiene un beneficio neto de 0.32 USD.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1. Utilizar Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol, en el engorde de novillos Brahman mestizos, ya que en la presente investigación ha presentado resultados satisfactorios en los diferentes parámetros productivos evaluados.
2. Aplicar Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol, exclusivamente en la etapa de engorda, cuando los animales han alcanzado su completo desarrollo óseo, lo que ocurre cuando los animales han alcanzado como mínimo 300 Kg de peso vivo.
3. Difundir los resultados de la presente investigación a nivel de productores dedicados el engorde de novillos, a fin de mejorar sus rendimientos productivos y económicos.
4. Realizar otras investigaciones donde se evalúe fuentes de nitrógeno no proteico, en combinación con anabólicos a fin de medir rendimientos productivos y estructurar sistemas de engorde de novillos, aprovechando los recursos existentes.

VII. LITERATURA CITADA

1. BELTRAN, D. 2009. Evaluación del Bago- pell (Zeranol) en vaquillas fierro holstein en la Estación experimental Tunshi. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Zootécnica, Espoch. Riobamba, Ecuador. pp. 48, 50, 58, 61.
2. CUMBAL, I. 2011, Uso de Zeranol en Bovinos Mestizos de Diferentes Edades para la Producción de Carne. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Zootécnica, Espoch, Riobamba, Ecuador. pp. 60, 62, 68.
3. HARENSING G. 1988. Avances en Nutrición de Rumiantes. España. 2a ed. Madrid, España. Edit. Acribia. pp. 391- 400.
4. HERRERA, P. 2010. Anabólicos en el desarrollo y crecimiento de toretes cruzados para engorde en la provincia, Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Zootécnica, Espoch. Riobamba, Ecuador. pp. 45, 48, 50, 56.
5. http://www.actividadesrurales.com/ganaderia/ganado_bovino.ph. (2007).
6. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/361/1/IMP_LANTESANABOLICOSENGANADOBOVINOSITUACIONACTUALYPER_SPECTIVAS.pdf. (2010).
7. <http://moesha7777.blogspot.com/>. (2009).
8. http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickvet/quickvet/page3.php?id_producto=23. (2009).
9. http://www.tecnologiaslimpias.org/html/central/312201/312201_mp.htm. (2011)

10. <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/uso-anabolicos-bovinos-t2634/141-p0.htm>.(2010).
11. <http://www.msd-salud-animal.mx/productos/products.aspx?productclas>.(2010).
12. [http:// www.Patrocipe.uson.msc/patrocipes/ranchos.html](http://www.Patrocipe.uson.msc/patrocipes/ranchos.html).(2009).
13. <http://www.msdluD.x?productclass=mejoradores%20de%20la%20productividad>.(2008).
14. <http://www.infocarne.com>.(2010).
15. www.agronet.gov.co.(2011).
16. <http://jairoserano.com>.(2006).
17. http://www.laganaderia.org/ganaderia/microsite/Ganado_Brahman.htm.(2009).
18. www.monografias.com.(2010).
19. asocebu.com/pdf/Articulo386.pdf.(2010).
20. http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/04-anabolicos.pdf.(2008).
21. www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/bovinos/intro.htm.(2010).
22. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_0957.pdf.(2009).
23. http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=307&Itemid=140.(2010).
24. INTRIAGO, J. 2011. Efectos de la castración en toretes brahmán mestizos cebados en pastoreo más suplementación con subproductos de la zona

(palmiste, soya algodón). Tesis de grado. Facultad de Ingeniería Zootécnica, Espoch. Riobamba, Ecuador. p. 59.

25. SERRANO, V.L. Agentes anabólicos. Boletín científico, Laboratorio. División veterinaria, Edit. Valle. Cali, Colombia. Numero 2.1985. pp. 1-5.
26. VALENCIA, J. 1985. Efecto de los promotores de crecimiento en la ceba de novillos normando, Tesis de grado. Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional sede Palmira, Valle del Cauca, Colombia. p. 56.

ANEXOS

Anexo 1. Resultados experimentales del comportamiento productivo de toretes brahmán mestizos, bajo pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales.

Animal	Tratamiento	Pesos									Ganancia de peso		Consumo		Costo / Gan. Peso (dólares)
		Día 0 (Kg)	Día 15 (Kg)	Día 30 (Kg)	Día 45 (Kg)	Día 60 (Kg)	Día 75 (Kg)	Día 90 (Kg)	Día 105 (Kg)	Día 120 (Kg)	Total (Kg)	Día (Gr)	forraje (Kg ms)	Conversión alimenticia	
5266	TO	307	311	314	318	324	326	327	333	341	34,00	283,33	998,40	29,36	2,01
8458	TO	299	304	309	315	318	321	328	332	336	37,00	308,33	985,14	26,63	1,82
5249	TO	301	306	312	317	320	326	330	335	340	39,00	325,00	993,33	25,47	1,74
8456	TO	308	313	318	322	325	331	337	342	345	37,00	308,33	1012,44	27,36	1,87
5196	TO	310	314	319	323	327	332	336	340	344	34,00	283,33	1014,39	29,84	2,04
8452	TO	299	300	305	311	318	325	332	336	338	39,00	325,00	985,14	25,26	1,73
8457	AT	300	306	316	324	332	338	346	354	364	64,00	533,33	1020,24	15,94	1,09
5248	AT	305	314	322	331	339	351	362	370	375	70,00	583,33	1050,66	15,01	1,02
5197	AT	290	298	307	317	324	339	346	350	358	68,00	566,67	1002,69	14,75	1,01
5238	AT	296	304	313	322	328	340	348	354	362	66,00	550,00	1015,95	15,39	1,05
5244	AT	301	312	323	328	335	349	358	365	368	67,00	558,33	1041,69	15,55	1,06
5240	AT	310	313	317	321	342	341	354	358	374	64,00	533,33	1035,84	16,19	1,10
8454	ZE	298	304	311	315	323	330	335	341	349	51,00	425,00	997,23	19,55	1,34
8455	ZE	291	295	302	308	315	319	328	334	341	50,00	416,67	971,88	19,44	1,33
8460	ZE	304	309	315	318	328	332	338	344	354	50,00	416,67	1009,32	20,19	1,38
8451	ZE	306	314	323	332	332	347	351	362	360	54,00	450,00	1040,13	19,26	1,31
8453	ZE	308	315	323	331	333	343	347	357	361	53,00	441,67	1036,23	19,55	1,33
8459	ZE	301	305	311	316	327	327	334	342	354	53,00	441,67	999,57	18,86	1,29

Anexo 2. Análisis de varianza de las características productivas de novillos brahman mestizos bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales durante la fase de engorde de 0 a 60 días de evaluación.

a. PESO INICIAL DÍA 0

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	595.7777778			
Tratamiento	2	43.11111111	21.55555556	0.59	0.5693
Error	15	552.6666667	36.84444444		
	%CV	DS	MM		
	2.010661	6.069962	301.8889		

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	21.77777778	21.77777778	0.59	0.4539
AT vs ZE	1	21.33333333	21.33333333	0.58	0.4585

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
A	304.00	6	T0
A	300.83	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	301.333	6	ZE
A	300.333	6	AT

b. PESO FINAL 60 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	913.1111111			
Tratamiento	2	392.4444444	196.2222222	5.65	0.0148
Error	15	520.6666667	34.71111111		
	%CV	DS	MM		
	1.800493	5.891614	327.2222		

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	336.1111111	336.1111111	9.68	0.0071
AT vs ZE	1	56.33333333	56.33333333	1.62	0.2221

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
B	322.00	6	T0
A	329.83	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	333.333	6	AT
A	326.333	6	ZE

c. GANANCIA DE PESO 0- 60 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	692.0000000			
Tratamiento	2	676.0000000	338.0000000	316.87	<.0001
Error	15	16.0000000	1.0666667		
	%CV	DS	MM		
	4.076825	1.032796	25.33333		

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	529.0000000	529.0000000	495.94	<.0001
AT vs ZE	1	147.0000000	147.0000000	137.81	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
B	18	6	T0
A	29	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	33	6	AT
B	25	6	ZE

d. GANANCIA DE PESO DIARIA 0- 60 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	192335.1111			
Tratamiento	2	187777.7778	93888.8889	309.03	<.0001
Error	15	4557.3333	303.8222		

%CV	DS	MM
4.128276	17.43050	422.2222

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	146944.4444	146944.4444	483.65	<.0001
AT vs ZE	1	40833.3333	40833.3333	134.40	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
B	300.00	6	T0
A	483.34	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	550.00	6	AT
B	416.67	6	ZE

e. CONSUMO DE ALIMENTO 0- 60 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	1417.031200			
Tratamiento	2	20.70250000	10.35125000	0.11	0.8955
Error	15	1396.328700	93.088580		

%CV	DS	MM
1.987962	9.648242	485.3333

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	20.70250000	20.70250000	0.22	0.6440
AT vs ZE	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
A	484.575	6	T0
A	485.71	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	486.850	6	AT
A	484.575	6	ZE

f. CONVERSIÓN ALIMENTICIA 0- 60 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	482.2494444			
Tratamiento	2	458.1644444	229.0822222	142.67	<.0001
Error	15	24.0850000	1.6056667		
	%CV	DS	MM		
	6.213207	1.267149	20.39444		

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	283.3611111	283.3611111	176.48	<.0001
AT vs ZE	1	174.8033333	174.8033333	108.87	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
A	27.016	6	T0
B	17.08	12	ATZE

Contraste II	Media	N	Tratamiento
B	14.7833	6	AT
A	19.3833	6	ZE

g. COSTO/KG DE GANANCIA DE PESO 0- 60 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	2.27122778			
Tratamiento	2	2.15814444	1.07907222	143.13	<.0001
Error	15	0.11308333	0.00753889		
	%CV	DS	MM		
	6.219188	0.086827	1.396111		

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	1.34173611	1.34173611	177.98	<.0001
AT vs ZE	1	0.81640833	0.81640833	108.29	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
A	1.85000	6	T0
B	1.16400	12	ATZE

Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	1.32833	6	ZE
B	1.01000	6	AT

a. PESO INICIAL DÍA 60

	%CV	DS	MM
1.800493	5.891614		327.2222

TO: Testigo
 AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol
 ZE: Zeranol

Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	333.333	6	AT
A	326.333	6	ZE

b. PESO FINAL 120 DÍAS

%CV	DS	MM
1.732810	6.126445	353.5556

T0: Testigo
 AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol
 ZE: Zeranol

Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	366.833	6	AT
B	353.167	6	ZE

c. GANANCIA DE PESO 60- 120 DÍAS

%CV	DS	MM
5.157354	1.358103	26.33333

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE		1	462.2500000	462.2500000	250.62 <.0001
AT vs ZE		1	200.0833333	200.0833333	108.48 <.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
B	18.666	6	T0
A	30.17	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	33.5000	6	AT
B	26.8333	6	ZE

d. GANANCIA DE PESO DIARIA 60- 120 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	192179.1111			
Tratamiento	2	184402.1111	92201.0556	177.83	<.0001
Error	15	7777.0000	518.4667		

%CV	DS	MM
5.189384	22.76986	438.7778

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	128641.7778	128641.7778	248.12	<.0001
AT vs ZE	1	55760.3333	55760.3333	107.55	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
B	310.83	6	T0
A	502.75	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	558.33	6	AT
B	447.17	6	ZE

e. CONSUMO DE ALIMENTO 60- 120 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	3880.721650			
Tratamiento	2	2288.462800	1144.231400	10.78	0.0013
Error	15	1592.258850	106.150590		

%CV	DS	MM
1.957438	10.30294	526.3483

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	1930.723600	1930.723600	18.19	0.0007
AT vs ZE	1	357.739200	357.739200	3.37	0.0863

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
B	513.565	6	T0
A	532.74	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	540.995	6	AT
A	524.485	6	ZE

f. CONVERSIÓN ALIMENTICIA 60- 120 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	448.5111111			
Tratamiento	2	419.4711111	209.7355556	108.33	<.0001
Error	15	29.0400000	1.9360000		
	%CV	DS	MM		
	6.587385	1.391402	21.12222		

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	221.0177778	221.0177778	114.16	<.0001
AT vs ZE	1	198.4533333	198.4533333	102.51	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
A	27.6667	6	T0
B	17.85	12	ATZE

Contraste II	Media	N	Tratamiento
B	16.1667	6	AT
A	19.5333	6	ZE

g. COSTO/KG DE GANANCIA DE PESO 60- 120 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	2.09009444			
Tratamiento	2	1.95214444	0.97607222	106.13	<.0001
Error	15	0.13795000	0.00919667		
	%CV	DS	MM		
	6.657102	0.095899	1.440556		

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	1.03361111	1.03361111	112.39	<.0001
AT vs ZE	1	0.91853333	0.91853333	99.88	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
A	1.88667	6	T0
B	1.21600	12	ATZE

Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	1.33333	6	ZE
B	1.10167	6	AT

Anexo 4. Análisis de varianza de las características productivas de novillos brahman mestizos bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales durante la fase de engorde de 0 a 120 días de evaluación.

a. PESO INICIAL DÍA 0

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	595.7777778			
Tratamiento	2	43.11111111	21.55555556	0.59	0.5693
Error	15	552.6666667	36.84444444		
	%CV	DS	MM		
	2.010661	6.069962	301.8889		
Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	21.77777778	21.77777778	0.59	0.4539
AT vs ZE	1	21.33333333	21.33333333	0.58	0.4585

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
A	304.00	6	T0
A	300.83	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	300.333	6	AT
A	301.333	6	ZE

b. PESO FINAL 120 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	2618.444444			
Tratamiento	2	2055.444444	1027.722222	27.38	<.0001
Error	15	563.000000	37.533333		
	%CV	DS	MM		
	1.732810	6.126445	353.5556		
Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	1586.694444	1586.694444	42.27	<.0001
AT vs ZE	1	468.750000	468.750000	12.49	0.0030

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
B	340.667	6	T0
A	360.00	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	366.833	6	AT
B	353.167	6	ZE

c. GANANCIA DE PESO 0- 120 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	2738.000000			
Tratamiento	2	2670.333333	1335.166667	295.97	<.0001
Error	15	67.666667	4.511111		
	%CV	DS	MM		
	4.110847	2.123938	51.66667		

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	1980.250000	1980.250000	438.97	<.0001
AT vs ZE	1	690.083333	690.083333	152.97	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
B	36.667	6	T0
A	59.17	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	66.500	6	AT
B	51.833	6	ZE

d. GANANCIA DE PESO DIARIA 0- 120 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	190262.5000			
Tratamiento	2	185530.3333	92765.1667	294.05	<.0001
Error	15	4732.1667	315.4778		

%CV	DS	MM
4.125829	17.76169	430.5000

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	137270.2500	137270.2500	435.12	<.0001
AT vs ZE	1	48260.0833	48260.0833	152.97	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
B	305.33	6	T0
A	493.09	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	554.00	6	AT
B	432.17	6	ZE

e. CONSUMO DE ALIMENTO 0- 120 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	8465.156111			
Tratamiento	2	2714.097778	1357.048889	3.54	0.0500
Error	15	5751.058333	383.403889		

%CV	DS	MM
1.935479	19.58070	1011.672

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	2355.484444	2355.484444	6.14	0.0256
AT vs ZE	1	358.613333	358.613333	0.94	0.3488

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
B	998.12	6	T0
A	1018.45	12	ATZE
Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	1027.85	6	AT
A	1009.05	6	ZE

f. CONVERSIÓN ALIMENTICIA 0- 120 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	458.8027778			
Tratamiento	2	437.9544444	218.9772222	157.55	<.0001
Error	15	20.8483333	1.3898889		
	%CV	DS	MM		
	5.678576	1.178935	20.76111		

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	253.8711111	253.8711111	182.66	<.0001
AT vs ZE	1	184.0833333	184.0833333	132.44	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
A	27.33	6	T0
B	17.48	12	ATZE

Contraste II	Media	N	Tratamiento
B	15.4500	6	AT
A	19.5000	6	ZE

g. COSTO/KG DE GANACIA DE PESO 0- 120 DÍAS

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	17	2.15251111			
Tratamiento	2	2.05387778	1.02693889	156.18	<.0001
Error	15	0.09863333	0.00657556		
	%CV	DS	MM		
	5.719500	0.081090	1.417778		

Contraste	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
T0 vs ATZE	1	1.18446944	1.18446944	180.13	<.0001
AT vs ZE	1	0.86940833	0.86940833	132.22	<.0001

T0: Testigo

AT: Acetato de Trembolona y 17- β Estradiol

ZE: Zeranol

Contraste I	Media	N	Tratamiento
A	1.86833	6	T0
B	1.16700	12	ATZE

Contraste II	Media	N	Tratamiento
A	1.33000	6	ZE
B	1.05500	6	AT